

University of Groningen

Carpale letsels, onderzoek naar de verzuimaspecten ten gevolge van carpale letsels in Nederland 1990-1993

Molen, Aebele Barber Mink van der

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1997

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Molen, A. B. M. V. D. (1997). *Carpale letsels, onderzoek naar de verzuimaspecten ten gevolge van carpale letsels in Nederland 1990-1993*. [, Rijksuniversiteit Groningen]. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

CARPALE LETSELS

Onderzoek naar de verzuimaspecten
ten gevolge van carpaal letsels in Nederland
1990-1993



A.B. Mink van der Molen

CARPALE LETSELS

Onderzoek naar de verzuimaspecten ten gevolge van carpale letsels in Nederland
1990 - 1993

ISBN 90 367 0793 5

Now, patience; and remember patience is the great thing, and above all things else we must avoid anything like being or becoming out of patience.

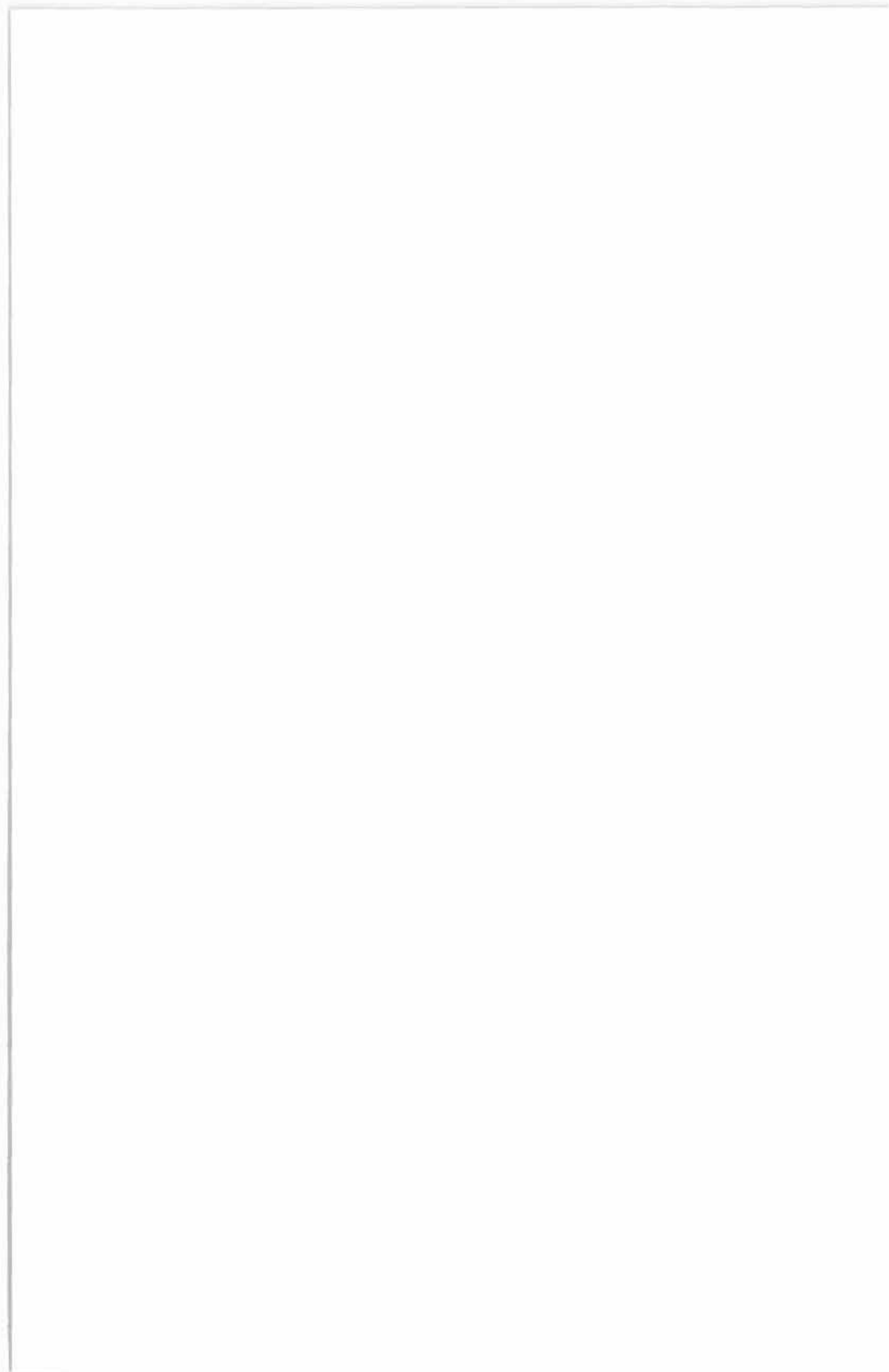
James Joyce
Finnegans Wake

Stellingen

behorend bij het proefschrift "Carpale Letsels: onderzoek naar de verzuimaspecten ten gevolge van carpale letsels in Nederland 1990-1993".

1. De duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van scaphoidfracturen is in Nederland de laatste 50 jaar opvallend constant gebleken (dit proefschrift).
2. Eénderde van de patiënten met een letsel van de carpus wordt het eerst gezien door de huisarts; het is derhalve van belang dat deze op dit gebied beschikt over de nodige basiskennis (dit proefschrift).
3. De patiënt met een carpale instabiliteit of de verdenking daarop is gebaat bij verwijzing naar een gespecialiseerd hand-pols centrum (dit proefschrift).
4. Beter overleg tussen de arts en de röntgenlaborant en/of radiodiagnost zou de kwaliteit en gerichtheid van de röntgenopnames voor carpale letsels sterk kunnen verbeteren (dit proefschrift).
5. De indicatie en effectiviteit van fysiotherapeutische behandeling na carpale letsels en de mogelijke invloed van fysiotherapie op het tijdstip van werkhervatting na carpale letsels dient nader onderzocht te worden (dit proefschrift).
6. Arthroscopie van de pols heeft zich in ervaren handen ontwikkeld tot een onmisbaar instrument voor de evaluatie van polsproblemen.
7. There is a lack of a generally agreed analysis of carpal instability that can assist in the diagnosis, give guidelines for treatment and ensure unity when reporting results of treatment (C.F. Larsen et al., JHS 20A, 1995)
8. Een goede besturing van uitkeringen voor arbeidsongeschiktheid ten gevolge van letsel of ziekte is alleen denkbaar op basis van een scherp protocol gericht op reïntegratie en werkhervatting en zou gebaseerd moeten zijn op gezamenlijke uitspraken van de verzekeringsgeneeskundige en de behandelend arts.
9. Het is onjuist, dat electriciteits(distributie)maatschappijen hun met een monopoliepositie verworven winsten geheel of gedeeltelijk gebruiken voor de sponsoring van golfbanen en andere activiteiten die slechts een klein deel van de bevolking ten goede komen; deze winsten dienen teruggestuurd te worden naar de afnemers.
10. De overheid heeft haar plannen tot ontpoldering in Zeeland - waarvan het positieve effect op het milieu nog onzeker is - slecht onderbouwd en de bestaande sentimenten bij de Zeeuwse bevolking over de watersnood en de blijvende dreiging van de zee sterk onderschat.
11. De conclusie van H. Pirenne dat de invallen van de Germanen noch aan de cultureel-politieke eenheid van de Middellandse zee, noch aan de essenties van de Romeinse cultuur in de 5e eeuw een einde hebben gemaakt, maar dat de snelle en onvoorziene opmars van de Islam daarentegen een definitieve scheiding tussen het Westen en het Oosten heeft veroorzaakt door het teloorgaan van de "unité méditerranéenne", dient genuanceerd te worden (H. Pirenne: "Mahomet et Charlemagne").

12. In de Griekse archeologie wordt een zeer nauwkeurige datering van vassen toegepast, die over het algemeen wordt opgevat als een werkelijke historische chronologie. De historische betekenis is echter gering; in feite is het niet meer dan een schetsmatig middel om de stijlontwikkeling van de beschildering van de vassen bondig aan te duiden.
13. Bij het beoordelen van de vliegprestaties van een wedstrijdduif dient een kopprijs gewonnen bij wind op de staart hoger gewaardeerd te worden dan een kopprijs bij tegenwind.



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

CARPALE LETSELS

Onderzoek naar de verzuimaspecten ten gevolge van carpale letsels in Nederland 1990-1993

PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van het doctoraat in de
Medische Wetenschappen
aan de Rijksuniversiteit Groningen
op gezag van de Rector Magnificus, dr F. van der Woude,
in het openbaar te verdedigen op
woensdag 22 oktober 1997
des namiddags te 2.45 uur

door

Aebele Barber Mink van der Molen

geboren op 20 februari 1959
te Norristown (PA), Verenigde Staten

Promotores:

Prof. dr P.H. Robinson

Prof. drs W.H. Eisma

Co-promotor:

Dr J.W. Groothoff

Referent:

Dr G.J.P. Visser

Inhoudsopgave

Voorwoord	XI
1 Inleiding	1
1.1 Epidemiologie carpale letsels	1
1.2 Arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels	1
1.3 Behandelmethoden van carpale letsels	2
1.4 Sociale wetgeving arbeidsongeschiktheid in Nederland	3
1.5 Het onderzoek naar carpale letsels	4
1.5.1 Aanzet	4
1.5.2 Doel- en vraagstellingen	4
1.6 Indeling van het proefschrift	5
2 Anatomie, diagnostiek en behandeling van carpale letsels	7
2.1 Anatomie van de carpus	7
2.1.1 Inleiding	7
2.1.2 Ossale structuren	8
2.1.3 Ligamenten	10
2.2 Functionele anatomie van het polsgebied	16
2.2.1 Inleiding	16
2.2.2 De pols als ketengewricht	16
2.2.3 Beschrijving van de polsbewegingen	18
2.2.4 Individuele verschillen in bouw	19
2.3 Eenvoudige radiodiagnostiek van de carpus	20
2.3.1 Inleiding	20
2.3.2 Techniek standaardopnames	20
2.3.3 Normale projectie van de carpalia op standaardopnames	21
2.3.4 Instabiliteitspatronen op standaardopnames	23
2.4 Diagnostiek en behandeling van carpale letsels	25
2.4.1 Inleiding	25
2.4.2 Fracturen	25
2.4.3 Luxaties en luxatiefracturen	33
2.4.4 Carpale instabiliteiten	35
3 Sociale zekerheidswetgeving in Nederland betreffende arbeidsongeschiktheid	39
3.1 Inleiding	39
3.2 Wetgeving in de onderzoeksperiode 1990-1993	39
3.2.1 Ziektewet (ZW)	39
3.2.2 Wet op de ArbeidsOngeschiktheidsverzekering (WAO)	40
3.2.3 Algemene ArbeidsongeschiktheidsWet (AAW)	41

3.3	Criteria arbeidsongeschiktheid	43
3.3.1	Inleiding	43
3.3.2	Criterium Ziektewet	43
3.3.3	Criterium WAO/AAW tot 1 januari 1994	43
3.3.4	Criterium WAO/AAW vanaf 1 januari 1994	44
3.4	Uitvoerende organen sociale verzekering bij arbeidsongeschiktheid	44
3.4.1	Inleiding	44
3.4.2	Gemeenschappelijk Administratie Kantoor (GAK)	45
3.4.3	Gemeenschappelijke Medische Dienst (GMD)	46
3.5	Heden en toekomst	46
4	Materiaal en Methoden	49
4.1	Inleiding	49
4.2	Onderzoeksmethoden	49
4.2.1	Prospectief onderzoek	49
4.2.2	Onderzoekspopulatie	49
4.2.3	GAK en OVG	50
4.2.4	Onderzoeksduur	50
4.2.5	Definitie carpaal letsel	51
4.2.6	Inclusie criteria	51
4.2.7	Registratieformulier	51
4.2.8	Vaststellen hersteldatum	54
4.2.9	Aanvullende informatie	55
4.2.10	Beoordeling opgevraagde röntgenfoto's	55
4.2.11	Vervolgduur patiënten	56
4.2.12	Berekening arbeidsongeschiktheidsduur	56
4.3	Materiaal	57
4.3.1	Respons	57
4.3.2	Non-respons	57
4.3.3	Criteria voor exclusie	58
4.3.4	Controle op de juistheid verwerkte gegevens	58
4.4	Verwerking gegevens	58
4.4.1	Inleiding	58
4.4.2	Database	58
4.4.3	Statistische bewerking	58
5	Epidemiologie carpaal letsels	60
5.1	Inleiding	60
5.2	Incidentie van carpaal letsels	60
5.3	Risicogroepen voor carpaal letsels	64
5.3.1	Leeftijd en geslacht	64
5.3.2	Oorzaak van carpaal letsels	68
5.3.3	Dominante hand en ongevalszijde	70

5.4	Arbeidsongeschiktheid	72
5.4.1	Inleiding	72
5.4.2	Nederlandse gegevens	72
5.4.3	Factoren, die de duur van de arbeidsongeschiktheid bepalen	72
6	Incidentie carpale letsels in Nederland	76
6.1	Inleiding	76
6.2	Aantal patiënten met carpale letsels	76
6.3	Fracturen	77
6.4	Luxaties en luxatiefracturen	78
6.5	Carpale instabiliteiten	79
6.6	Determinanten	79
6.6.1	Geslachtsverhouding	79
6.6.2	Leeftijdsverdeling	79
6.6.3	Beroepen	81
6.6.4	Oorzaak ongeval	82
6.6.5	Ongevalsmechanisme	83
6.6.6	Dominante hand	84
7	Behandeling carpale letsels	85
7.1	Inleiding	85
7.2	Medische route	85
7.3	Diagnose	86
7.4	Behandeling	88
7.4.1	Scaphoidfracturen	88
7.4.2	Niet-scaphoidfracturen	91
7.4.3	Luxaties en luxatiefracturen	91
7.4.4	Carpale instabiliteiten	93
8	Arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels	95
8.1	Inleiding	95
8.2	Meerdere arbeidsongeschiktheidsperiodes ten gevolge van hetzelfde letsel	95
8.3	Arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van diverse letsels	96
8.3.1	Arbeidsongeschiktheidsduur gehele groep	96
8.3.2	Scaphoidfracturen	98
8.3.3	Niet-scaphoidfracturen	98
8.3.4	Luxaties en luxatiefracturen	98
8.3.5	Carpale instabiliteiten	99
8.3.6	Alle letsels	100
8.4	Werkhervatting	100
8.4.1	Scaphoidfracturen	101
8.4.2	Niet-scaphoidfracturen	101
8.4.3	Luxaties en luxatiefracturen	101

8.4.4	Carpale instabiliteiten	101
8.4.5	Alle letsels	102
8.5	Determinanten arbeidsongeschiktheidsduur	102
8.5.1	Leeftijd	102
8.5.2	Dominante hand	102
8.5.3	Beroep	102
8.5.4	Post-traumatische dystrofie	104
9	Invloed behandeling op duur arbeidsongeschiktheid	105
9.1	Inleiding	105
9.2	Vertraging in het stellen van diagnose en duur van arbeidsongeschiktheid	105
9.3	Opvang van patiënten met een carpaal letsel in de eerste en tweede lijn	107
9.4	Immobilisatie van de pols	108
9.5	Operatieve behandeling van de pols	108
9.5.1	Scaphoidfracturen	108
9.5.2	Overige letsels	108
9.5.3	Gehele groep patiënten	109
9.6	Fysiotherapeutische behandeling bij scaphoidfracturen	109
10	Discussie	110
10.1	Inleiding	110
10.2	Materiaal en Methoden	110
10.3	Epidemiologie	113
10.4	Behandeling	116
10.4.1	Diagnose	116
10.4.2	Eerste consult bij huisarts of specialist	118
10.4.3	Behandeling	118
10.5	Arbeidsongeschiktheidsduur	124
10.5.1	Scaphoidfracturen	124
10.5.2	Niet-scaphoidfracturen	126
10.5.3	Luxaties en luxatiefracturen	127
10.5.4	Carpale instabiliteiten	128
10.5.5	Alle letsels	128
10.6	Factoren van invloed op arbeidsongeschiktheidsduur	129
10.7	Vergelijking met het proefschrift van Wester	134
11	Conclusies en aanbevelingen	136
11.1	Conclusies	136
11.2	Aanbevelingen	140
	Samenvatting	143

Summary	149
Literatuur	155
Casuïstiek	170
Bijlagen	
I Het registratieformulier	190
II Materiaal	192
III Onderzoeksgegevens	198
IV Radiocarpale en intercarpale verhoudingen op röntgenfoto's	215
V Indeling carpale instabiliteiten	219

Promotiecommissie: Prof. dr K.E. Bos
Prof. dr H.J. ten Duis
Prof. dr D. Post

Paranimfen: Dr C.H. Bangma
Dr K.C. Kuypers

De druk van dit proefschrift werd mede mogelijk gemaakt door een bijdrage van de volgende instanties:

- VVAA Nederlandse Vereniging van Artsen
- Stichting Gebroeders de Jong's Leen

Omslagtekening door W. H. van Schothorst

Zet, druk- en bindwerk door Drukkerij van Denderen B.V., Groningen

Voorwoord

Op een goede dag in 1989 deed ik mijn beklag bij mijn toenmalige opleider Heelkunde, Dr G.A.A. Olthuis. Ik meende dat ik niet voldoende de gelegenheid kreeg om te opereren. Olthuis ging niet in op mijn klacht. Hij volstond met de opmerking dat veel opereren slechts domme chirurgen opleverde. Daarmee was de kous af. "Hoe staat het met promoveren, van der Molen", ging hij verder? Ik had zo één, twee, drie geen duidelijk antwoord op die vraag. "Heb je al aan het GAK gedacht?" "Nee, Dr Olthuis, niet direct aan gedacht". "Bergen interessante gegevens daar bij het GAK, jongeman". "Ga maar eens praten met collega van der Valk. Hij is een goede vriend van mij en chirurg bij het GAK in Rotterdam. Hier is een telefoonnummer en houd me op de hoogte". Zo vertrok ik bij Olthuis en mompelde nog wat over opleiders, terwijl ik het wenteltrapje in de richting van de EHBO afdaalde. Niettemin zat ik enige tijd later bij van der Valk op het kantoor. Deze volstond met een verwijzing naar Den Haag. "Daar zit Visser", aldus van der Valk, "en die moet je hebben, als je echt iets wilt".

Zo toog ik naar Den Haag. Met moeite werd ik, na strenge ondervraging door de portier, tot het GAK gebouw toegelaten. GAK-artsen voelden zich bedreigd door een ieder aan wie zij een uitkering hadden geweigerd en hadden maatregelen genomen, leerde ik later. De heer Visser bood me een stoel aan, haalde zijn onafscheidelijke pakje Caballero tevoorschijn en stak van wal. Hij bleek welbespraakt. Het GAK werd me uit de doeken gedaan. Hij schetste mij het project waarmee hij was begonnen. Iets over handwortelbeentjes en ziek zijn. De OVG-vergadering had het onderzoek juist goedgekeurd. Er moest echter nog veel gebeuren. Iemand die de patiëntengegevens wilde beheren was van harte welkom. Vol trots toonde hij mij de eerste resultaten van de automatisering die hij zelf voor het project aan het uitdenken was. In de avonden had hij een voorlopig database-programma geschreven voor het beheer van de onderzoeksgegevens. Er moest nog wat aan geschaafd worden, maar dat zou wel in orde komen. "Kijk", zei Visser, "zo voer je een patiënt in". De reeds bij aanschaf verouderde 286-PC van het GAK piepte eindeloos voordat er wat gele lettertjes op het scherm verschenen. Ik had nog nooit met een database gewerkt en was onder de indruk. "Kan ik hierop promoveren?", vroeg ik aan het einde van het gesprek. "Natuurlijk kan dat, geen enkel probleem", aldus Visser. Ik vertrok met Taleisnik's boek "the Wrist" stevig onder mijn arm geklemd en beloofde van me te laten horen.

Vele bezoeken aan Den Haag volgden, eerst aan de laan van Meerdervoort, later bij het GAK hoofdkwartier. Visser bleek een man met brede belangstelling. We praatten veel en over zeer uiteenlopende zaken. Bovendien hield hij me op het spoor richting promoveren, als ik mijn twijfel over de zin en mogelijkheden van het onderzoek weer eens ter sprake bracht. "Hoe kun je nu promoveren op wat losse gegevens over carpale letsels en ziekteverzuim?", zei ik. "Dat is toch geen wetenschap. En we vinden alleen maar scaphoidfracturen. Daarover is toch alles al bekend, niet?" Visser bleef kalm en diende mij altijd opgewekt en eloquent van repliek. Ik zette mij vervolgens, half overtuigd, weer een middagje achter de computer. Later bleek hij ook een vaardig amateur fotograaf en spendeerden we vele uren aan het vastleggen van de opgevraagde

röntgenfoto's op dia's, onder het genot van zeer sterke maar ondrinkbaar bittere koffie, door Visser zelf gezet. In 1994 werd de GAK organisatie in snel tempo afgebroken. De OVG-vergadering hield op te bestaan, districtskantoren verdwenen, het Centrale Registratiesysteem van het GAK desintegreerde. De onvermoeibare secretaresse van Dr Visser, mevrouw Widau, kende het GAK-systeem echter als niemand anders. Zij slaagde erin om tot het laatste moment uit het hele land GAK-dossiers op te sporen voor aanvullende en ontbrekende gegevens. Eind 1994 viel het doek in Den Haag definitief en waren de gegevens zo compleet mogelijk.

Het resultaat was slechts een "floppy" met een paar megabyte abstracte gegevens en enkele dozen dia's. Hoe nu verder? Ik rekende, analyseerde, maakte grafieken, schreef pagina's vol. Avonden vlogen voorbij. Ik gaf het resultaat ter beoordeling aan mijn goede vriend Bangma. "Volstrekt onleesbaar" concludeerde Chris en hij retourneerde het manuscript al na een dag met zoveel rode strepen dat de moed me verder dan ooit in de schoenen zank. Ik vervoegde me voor hulp bij de Statisticus op het Rekencentrum, de heer van der Weele, een bijzonder vriendelijke man. Hij bladerde door het manuscript en we praatten wat over toetsen. Hij was beleefd en sprak de bemoedigende woorden: "het wordt wel wat". De heer Visser vertrok bij het GAK en had minder tijd. Mijn promotor, Professor Robinson, was tijdelijk niet in de gelegenheid tot actieve begeleiding van het proefschrift. Hij verwees me door naar Professor Eisma. Eisma werkte met een schoon bureau. Hij had het manuscript in korte tijd gelezen, zag mogelijkheden en ontwikkelde het dringend nodige plan de campagne. Voor de uitvoering verwees hij me door naar Groothoff. Die man is aardig en heeft veel ervaring in het begeleiden van proefschriften, aldus Eisma. Johan Groothoff had zijn domicilie bij Gezondheidswetenschappen. Wat moet ik daar in de zachte sector, dacht ik, op weg naar onze eerste kennismaking op de 13e van de Vrouwenkliniek. Johan bleek echter een nuchtere Friese boerenzoon. Ik vertelde van mijn familie uit Pietersbierum, we praatten wat over het boerenbedrijf en zaten al snel op dezelfde golflengte. Johan's inbreng in deze laatste fase van het schrijven van dit proefschrift is essentieel geweest. Ik ben ervan overtuigd dat ik dit werkstuk zonder zijn inbreng nooit tot een goed einde zou hebben gebracht. De aanwijzingen van Johan brachten de nodige structuur in het manuscript aan. Zijn correcties waren snel en "to the point". Zijn aanwijzingen betroffen zowel de grote lijnen als het kleinste detail. Ik vloog een paar keer over uit de States om een en ander te bespreken en begon er zowaar enig plezier in te krijgen. Tegen mijn vrouw liet ik me in een optimistische bui ontvallen "wie weet gaat het nog lukken ook". Mijn vrouw keek me vol verbazing en ongelovig aan. "Laat eens zien", zei ze. Ze bladerde door het manuscript, bestudeerde de aantekeningen van Johan: zinsbouw niet best, spelling hopeloos, literatuurlijst vol fouten, inhoudsopgave deugt niet. "Moet nog heel wat gebeuren", stelde ze vast, gevolgd door "Geef mij die computer maar eens, want anders komt het nooit af". Met bewonderenswaardige vasthoudendheid corrigeerde ze al die vreselijke details. Zij deed het vele ondankbare werk waarvan later niets meer te zien is en ik ben haar daarvoor heel dankbaar. Bovendien heeft haar voortdurende en onvoorwaardelijke steun voorkomen, dat ik vroegtijdig het bijltje erbij neer heb gegooid. Ik gaf het manuscript aan mijn vader ter lezing. Ook hij liet nog vele kritische en nuttige aantekeningen in de kantlijn achter. Aan mij zond hij een opgewekt

faxbericht met de mededeling, dat hij reeds uitkeek naar de feestelijke dag, rekende op een levendige verdediging en dat hij zich verheugde op een promotie diner in rok. Zijn grote betrokkenheid bij deze promotie heb ik zeer op prijs gesteld. Inmiddels was er via Mevrouw Molanus, een solide E-mail verbinding met Groningen tot stand gekomen. Het aardige van haar berichtjes was dat ze meestal voorzien waren van een kleine persoonlijke noot. Het afgelopen voorjaar toonden de heren Promotores zich tevreden over de voortgang en konden er zaken worden gedaan. Het leek me praktisch om vanuit de Verenigde Staten niet een stapel papieren mee te nemen, maar slechts een computerschijfje met het drukklare manuscript, naar later bleek een naïeve gedachte. In verband hiermee nam ik in Milwaukee contact op met een drukker. "Geen probleem mijnheer", werd mij verzekerd. "Moeten we de tekst even overzetten in Quark Express, scannen we de röntgenfoto's meteen mee en dan krijgt u het geheel op een SyQuest disk persklaar mee naar huis". Niet gehinderd door voorkennis stemde ik toe. Het resultaat was weken vertraging, chaos op de drukproef en slapeloze nachten. Zoals het hoort is alles goed gekomen.

Tenslotte wil ik graag aan alle mensen die, ieder op hun eigen wijze, hebben bijgedragen aan het tot stand komen van dit boek mijn grote en oprechte dank betuigen.

1 Inleiding

Het polsgewricht vormt de verbinding tussen de onderarm en de hand. Het centrale onderdeel van de pols is de handwortel of carpus. De carpus bestaat uit 8 verschillende handwortelbeentjes of carpalia, die verbonden zijn door vele ligamenten. Door deze ligamenten en de vorm van de carpalia wordt de stabiliteit van het gewricht gehandhaafd. Een ingewikkeld bewegingsmechanisme, tussen de carpalia onderling en tussen de carpus en de distale radius, zorgt voor een grote bewegingsvrijheid van het polsgewricht. Trauma van de carpus kan het bewegingsmechanisme gemakkelijk verstoren. Het gevolg is pijn en functieverlies van de pols met directe gevolgen voor de handfunctie, die nauw samenhangt met een goed functionerend polsgewricht. Traumatische carpale letsels kunnen daardoor al snel aanleiding geven tot (langdurige) arbeidsongeschiktheid. Hierover is weinig bekend. Deze verzuimaspecten ten gevolge van traumatische carpale letsels zijn niettemin belangrijk en vormen de kern van het onderzoek.

1.1 Epidemiologie carpale letsels

De scaphoidfractuur is het bekendste en meest voorkomende carpale letsel (Amadio en Taleisnik 1993). Literatuur over dit onderwerp gaat terug tot ver voor de tweede wereldoorlog (Codman en Chase 1905; Adams 1928; Berlin 1929; Soto-Hall en Haldeman 1934; Watson Jones 1934; Boerema 1937). Behalve fracturen van het scaphoid worden avulsiefracturen van het os triquetrum veel gezien (Kuderna 1986). Fracturen van de overige handwortelbeentjes zijn naar verhouding veel zeldzamer (GAK 1990). Luxaties en luxatiefracturen vormen nog geen 5 % van de carpale letsels (Kuderna 1986). Er zijn weinig gegevens bekend van de incidentie van ligamentaire letsels in de carpus. Ook is het niet bekend welk percentage van de ligamentaire letsels resulteert in instabiliteit van de carpus. Dobyns et al. (1975) schatten op grond van de gegevens uit de Mayo Clinic en uit de Böhler Kliniek in Wenen, dat 10 % van de traumatische carpale letsels aanleiding geeft tot carpale instabiliteit.

De scaphoidfractuur is het enige carpale letsel waarover betrouwbare incidentiegegevens beschikbaar zijn (GAK 1979, 1981, 1985, 1990; Larsen et al. 1992). De incidentie van scaphoidfracturen bedraagt ongeveer 20 per 100.000 inwoners per jaar in Nederland en Denemarken. Dit betekent voor Nederland naar schatting 3000 nieuwe scaphoidfracturen per jaar.

1.2 Arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels

De duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels is afhankelijk van de aard van het letsel, van de behandeling en van het (sociale) verzekeringsstelsel. Voorzover er gegevens bekend zijn over de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels, beperken deze zich tot de fracturen en met name tot de fractuur van het os scaphoideum. Scaphoidfracturen gaan gepaard met een relatief lange arbeids-

ongeschiktheidsduur (Wester 1947). Dit is het gevolg van de trage genezing van dit bot, die bij conservatieve behandeling langdurige immobilisatie van de pols noodzakelijk maakt (Böhler et al. 1954). Over werkhervatting na carpal luxaties en luxatiefracturen zijn slechts summiere en gefragmenteerde gegevens beschikbaar (Green en O'Brien 1978; Cooney et al. 1987). De ernstige ontwrichting van de carpal structuur ten gevolge van deze letsels doet vermoeden, dat de duur van de arbeidsongeschiktheid lang zal zijn. Over de arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van carpal instabiliteit is geen literatuur beschikbaar.

De invloed van de behandeling op de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpal letsels is nauwelijks gedocumenteerd. Gegevens over arbeidsongeschiktheid vormen meestal een sluitpost in klinische onderzoeken en vaak ontbreekt deze informatie geheel. Onderzoeken waarin de arbeidsongeschiktheidsduur van een behandeling wordt vergeleken met een andere behandeling ontbreken. Vergelijking van de gefragmenteerde literatuurgegevens over arbeidsongeschiktheid afkomstig uit verschillende landen wordt bemoeilijkt door verschillen tussen de diverse (sociale) verzekeringsstelsels. Over de invloed van het (sociale) verzekeringsstelsel op de duur van de arbeidsongeschiktheid is wat betreft carpal letsels echter niets bekend. Het is niet onwaarschijnlijk, dat het uitgebreide Nederlandse sociale verzekeringsstelsel van invloed zou kunnen zijn op de motivatie om het werk na een carpaal letsel weer te hervatten. In de Angelsaksische landen speelt de aansprakelijkheid van de werkgever voor letsels van zijn werknemers doorgaans een grote rol. Aansprakelijkheidsprocedures van de werknemer tegen de werkgever betreffende de oorzaak van het letsel kunnen de duur van de arbeidsongeschiktheid in ongunstige zin beïnvloeden (Gardner et al. 1968). Dergelijke aansprakelijkheidsprocedures waren in Nederland tot op heden, mede door het goede sociale vangnet, zeldzaam.

1.3 Behandelmethoden van carpal letsels

Verse en niet gedислоceerde scaphoidfracturen worden over het algemeen conservatief behandeld door middel van immobilisatie. De immobilisatieduur varieert tussen 8 en 12 weken. De gerapporteerde resultaten zijn doorgaans gunstig. De meeste onderzoeken geven genezingspercentages rond 90 % (tabel 2.1). Er is echter een enkele dissidente stem, welke het genezingspercentage veel lager schat (Herbert en Fischer 1984; Herbert 1994). De resultaten van de conservatieve behandeling van gedислоceerde of instabiele scaphoidfracturen zijn minder gunstig. Daarom wordt in deze gevallen een operatieve behandeling (open repositie en interne fixatie) geadviseerd (Cooney et al. 1980a). De behandeling van fracturen van de overige handwortelbeentjes geschiedt over het algemeen door middel van immobilisatie (Buterbaugh en Palmer 1988). Een uitzondering vormen gedислоceerde fracturen van het os trapezium, waar anatomische repositie van het zadelgewricht is aangewezen (Buterbaugh en Palmer 1988). Carpal luxaties en luxatiefracturen behoeven een zo anatomisch mogelijke repositie, welke

door middel van gips of interne fixatie kan worden gehandhaafd (Taleisnik 1985). Indien de luxatie gepaard gaat met een scaphoidfractuur, is er een indicatie voor open repositie en interne fixatie van deze fractuur (Kuderna 1986). In het algemeen geldt bij luxaties en luxatiefracturen, dat hoe anatomischer de repositie, hoe beter het functionele eindresultaat (Herzberg et al. 1993).

De operatieve behandeling van carpale instabiliteit is nog steeds in ontwikkeling. Indicaties en behandelmethoden verschillen per auteur en per kliniek. Lange termijn resultaten van de diverse operaties zijn op dit moment veelal onvoldoende bekend en prospectieve studies van een techniek versus de andere ontbreken. Tot de operatieve mogelijkheden behoren repositie en percutane fixatie met Kirchner-draden (voor verse letsels), herstel of reconstructie van de ligamentaire verbindingen, capsulodese procedures en partiële polsarthrodeses.

1.4 Sociale wetgeving arbeidsongeschiktheid in Nederland

De sociale wetgeving, waarmee zowel de patiënt als de behandelend arts dagelijks te maken heeft, is de laatste jaren ingrijpend gewijzigd. Bij de opzet van dit onderzoek in 1989 waren er voor de werknemer in loondienst drie wetten, die de financiële compensatie bij arbeidsongeschiktheid regelden, namelijk de Ziektewet, de WAO en de AAW. De uitvoering van deze wetten was opgedragen aan de erkende bedrijfsverenigingen. Bij de wetwijziging van 1 januari 1994 is de verantwoordelijkheid voor de uitvoering van de Ziektewet ten dele (voor de eerste 2 of 6 weken) overgegaan op de werkgever. Inmiddels heeft de Tweede Kamer per 1 maart 1996 ingestemd met het bijna in zijn geheel afschaffen van de 65 jaar oude Ziektewet. De werkgever is nu in het kader van de WULBZ verantwoordelijk en financieel aansprakelijk voor het verzuim gedurende de eerste 52 weken.

Ook de uitvoering van de Ziektewet en de begeleiding in het kader van de Ziektewet zijn ingrijpend gewijzigd. Vanaf 1 januari 1994 is de bedrijfsvereniging niet langer de exclusieve uitvoerder van de Ziektewet, maar is de werkgever op grond van de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) verantwoordelijk voor de zieke werknemer zolang de dienstbetrekking voortduurt. Een deel van de bedrijfsverenigingen had voor 1994 de administratie van de Ziektewet opgedragen aan het Gemeenschappelijk Administratie Kantoor (GAK). De uitvoering en begeleiding in het kader van de WAO/AAW waren voor 1994 exclusief opgedragen aan de GMD.

De wetwijzigingen per 1 januari 1994 hebben ingrijpende gevolgen gehad voor het GAK en de GMD. Het GAK is bijna geheel omgevormd tot een Arbo-dienst en geprivatiseerd. De GMD is opgeheven. Bij de privatisering van het GAK is, en passant, ook het gehele landelijke centrale computer- en registratiesysteem voor de Ziektewet, met een schat aan epidemiologische gegevens, verloren gegaan. Voor toekomstig epidemiologisch onderzoek naar arbeidsongeschiktheid betekent dit, dat het veel moeilijker zal zijn om te beschikken over relevante landelijke gegevens.

1.5 Het onderzoek naar carpale letsels

1.5.1 Aanzet

Eind jaren tachtig bestond er bij de Ongevals Verzekerings Geneeskundigen (OVG) van het GAK de indruk, dat carpale letsels relatief frequent werden gezien als oorzaak van langdurig ziekteverzuim. Uit de eerder samengevatte literatuur blijkt, dat er weinig gegevens zijn over de incidentie en de arbeidsongeschiktheid van carpale letsels. Deze informatie ontbreekt geheel voor bandletsels en instabiliteiten van de handwortel. In Nederland zijn alleen de “verzuim”-aspecten ten gevolge van scaphoidfracturen bekend door de dissertatie van Wester (1947), terwijl de Fractuur Statistieken (GAK 1979, 1981, 1985, 1990) globale informatie geven over fracturen van de carpus. Juist door de ontwikkelingen op handchirurgisch gebied verwachtte men, dat de gedetailleerde, maar inmiddels een halve eeuw oude scaphoïdgegevens van Wester verouderd c.q. niet meer relevant zouden zijn. De OVG's, welke regelmatig patiënten met traumatische polsklachten moesten beoordelen, hadden behoefte aan meer informatie op dit gebied. Om de nieuwe gegevens te verkrijgen over de gevolgen van carpale letsels voor de arbeidsongeschiktheid besloten de OVG's in 1989 om een landelijk prospectief onderzoek te starten in de basispopulatie van het GAK. Deze basispopulatie bestond indertijd uit ruim 1,8 miljoen personen, welke via het GAK waren verzekerd voor de Ziektewet. In dit onderzoek komen twee aspecten van carpale letsels naar voren; enerzijds betreft het de klinische aspecten en dan met name de diagnostiek en de behandeling van dergelijke letsels in Nederland. Anderzijds wordt uitvoerig aandacht besteed aan de epidemiologie en aan de maatschappelijke gevolgen, in het bijzonder de arbeidsongeschiktheid. Het huidige onderzoek richt zich op het raakvlak van de klinische en de sociale aspecten van traumatische letsels van de pols. Dit raakvlak was van oudsher het werkgebied van de OVG bij het GAK. De OVG's waren bij het GAK aangesteld om enerzijds door persoonlijke beoordeling en in overleg met de behandelende specialisten de beste therapie van een verzekerde te waarborgen, anderzijds om misbruik te voorkomen van de sociale wetgeving.

1.5.2 Doel- en vraagstellingen

Het huidige onderzoek c.q. de evaluatie van de patiënten met een traumatisch carpaal letsel afkomstig uit het verzekeringsbestand van het GAK dient antwoord te geven op de volgende vragen:

1. Vraagstelling incidentie:
 - a. wat is de incidentie van carpale letsels in de onderzochte populatie.
 - b. hoe verhouden de incidenties van de verschillende carpale letsels zich onderling.
 - c. wat zijn de risicogroepen en risicofactoren voor carpale letsels.
2. Vraagstelling behandeling:
 - a. hoe is het raadpleeg- en verwijsgedrag betreffende carpale letsels in Nederland.

3. Vraagstelling arbeidsongeschiktheid:
 - a. wat is de arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van carpale letsels in de basispopulatie.
 - b. hoe verhoudt deze arbeidsongeschiktheid zich tot oudere gegevens in de Nederlandse literatuur.
4. Wat is de relatie tussen de behandeling van carpale letsels en de duur van de arbeidsongeschiktheid die het gevolg is van deze letsels.

Wat betreft de incidentie ging de aandacht vooral uit naar carpale instabiliteiten. Gegevens over de incidentie van verse traumatische carpale instabiliteiten waren in de literatuur niet aanwezig. Uitgangspunt was de verwachting, dat carpale instabiliteit een frequent voorkomend letsel zou zijn. De basis voor deze veronderstelling werd gevormd door de sterk toegenomen aandacht voor dit onderwerp in de literatuur in de jaren tachtig en de persoonlijke indruk van de OVG's bij het GAK.

Het tweede doel was om een indruk te krijgen van de huidige behandeling van carpale letsels in Nederland en om de invloed van behandelings technieken op de arbeidsongeschiktheid vast te stellen. Uitgangspunt was de veronderstelling, dat in een goed georganiseerd medisch bestel in een welvarend land en met een goede medische opleiding, snelle diagnosestelling, moderne behandelingsinzichten en operatie-technieken gemeengoed zouden zijn.

Het derde doel was om de duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van de verschillende soorten carpale letsels in Nederland vast te leggen. De verwachting bestond, dat door nieuwe inzichten, betere diagnostische technieken en uitgebreidere operatieve mogelijkheden de arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van scaphoidfracturen gedaald zou zijn, vergeleken met de gegevens in de dissertatie van Wester uit 1947.

Het laatste doel was om, zo mogelijk, een effect aan te tonen van de soort behandeling op de arbeidsongeschiktheidsduur.

1.6 Indeling van het proefschrift

Hoofdstuk 2 is gewijd aan traumatische carpale letsels. In dit hoofdstuk worden eerst de anatomie en de functionele anatomie van de carpus behandeld. Daarna wordt aandacht besteed aan de eenvoudige radiodiagnostiek van deze letsels. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een samenvatting van de huidige inzichten over de diagnostiek en de behandeling van dergelijke letsels.

Carpale letsels zijn in dit proefschrift onderverdeeld in drie groepen, namelijk fracturen, luxaties en luxatiefracturen, en carpale instabiliteiten. Daarmee wordt een indeling gevolgd, die ook in veel tekstboeken (Taleisnik 1985) wordt gehanteerd. Binnen de fracturen wordt er naar verhouding veel aandacht besteed aan de scaphoidfracturen.

Scaphoidfracturen komen het meeste voor en genezen veelal trager dan de overige handwortelbeentjes. Bovendien kan scaphoid non-union op langere termijn leiden tot arthrotische veranderingen en een blijvend functieverlies.

Hoofdstuk 3 geeft een samenvatting van de sociale wetgeving betreffende de arbeidsongeschiktheid in Nederland ten tijde van het onderzoek, gevolgd door een schets van de recente veranderingen in de sociale wetgeving. Ook wordt aandacht besteed aan de functie van het GAK en de GMD.

Hoofdstuk 4 is gewijd aan de opzet van het onderzoek. Het bevat de beschrijving van de onderzoekspopulatie, de respons vanuit de onderzoekspopulatie, de onderzoeksmethoden en de verwerking van het verkregen materiaal.

Hoofdstuk 5 geeft een samenvatting van de relevante literatuur. Eerst wordt de incidentie van carpale letsels geïnventariseerd, waarna de risicogroepen worden bekeken. Als afsluiting wordt geprobeerd op grond van de schaarse gegevens een indruk te krijgen van de arbeidsongeschiktheid van carpale letsels.

Hoofdstuk 6 geeft een beschrijving van de gevonden letsels. Een beschrijving van de behandeling van deze letsels wordt in hoofdstuk 7 uiteengezet. Hoofdstuk 8 bevat de verkregen gegevens betreffende de duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van de carpale letsels. In hoofdstuk 9 wordt gekeken naar de invloed van de behandeling op de arbeidsongeschiktheid. In hoofdstuk 10 volgt de discussie van de verkregen resultaten. Hoofdstuk 11 bevat de conclusies en aanbevelingen.

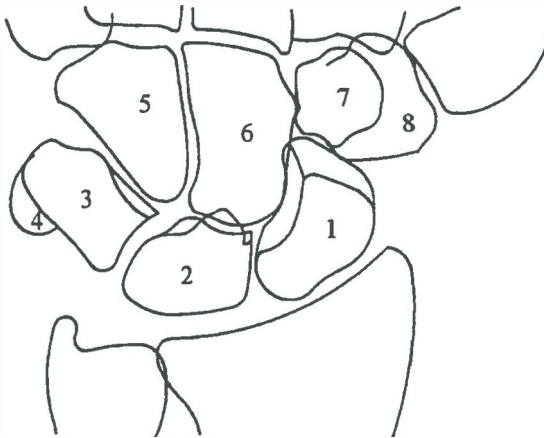
2 Anatomie, diagnostiek en behandeling van carpale letsels

2.1 Anatomie van de carpus

2.1.1 Inleiding

De pols is het gebied dat de verbinding vormt tussen de distale onderarm en de hand. De distale grens wordt gevormd door de carpo-metacarpale overgang. Door sommige auteurs wordt de basis van de metacarpalia nog tot de pols gerekend (Bogumill 1988). Het centrale deel van het polsgewricht wordt gevormd door de handwortel (carpus), bestaande uit 8 handwortelbeentjes (carpalia). Over de proximale grens bestaat geen consensus. Taleisnik (1985) meent, dat de proximale grens moet worden gedefinieerd op functionele gronden. Naar zijn mening behoren letsels van de distale radius tot de polsletsels, als zij directe invloed hebben op de polsfunctie. Taleisnik rekent de structuren in de ulnocarpale ruimte tot het polsgewricht. Het distale radio-ulnaire gewricht wordt door hem gerekend tot de functionele eenheid van de onderarm; Bogumill (1988) daarentegen beschouwt dit laatste gewricht wel als een onderdeel van het polsgewricht.

Figuur 2.1 De carpus



1. Os scaphoideum, 2. Os Lunatum, 3. Os Triquetrum, 4. Os Pisiforme, 5. Os Hamatum, 6. Os Capitatum, 7. Os Trapezoideum, 8. Os Trapezium

2.1.2 Ossale structuren

De handwortel bestaat uit de 8 handwortelbeentjes, welke in twee rijen zijn gerangschikt; een proximale en een distale rij (figuur 2.1). Tot de proximale rij worden gerekend het os scaphoideum, het os lunatum, het os triquetrum en het os pisiforme. Tot de distale rij behoren het os trapezium, het os trapezoïdeum, het os capitatum en het os hamatum (Kaplan 1965).

Os scaphoideum

Het os scaphoideum bevindt zich aan de radiale zijde van de proximale rij. Het scaphoid vormt zowel anatomisch als functioneel een brug tussen de proximale en distale carpale rij (Fisk 1970, Taleisnik 1985). Het scaphoid heeft een complexe onregelmatige vorm, die zich niet gemakkelijk laat beschrijven (Compson et al. 1994). Ruwweg is het boon- of bootvormig. Vrijwel het gehele oppervlak van dit bot is bedekt met hyalien kraakbeen. Het articulerend oppervlak met de distale radius is het grootste en bedekt de proximale pool van het scaphoid. Het niet-articulerende oppervlak bevindt zich aan de volaire en dorsale zijde. In het dorsale niet-articulerende oppervlak onderscheiden Compson et al. (1994) een richel en een groeve, het volaire niet-articulerende oppervlak is vlak. In het niet-articulerende oppervlak bevinden zich de foramina voor de vaatvoorziening. Deze foramina bevinden zich in het scaphoid voornamelijk aan de dorsale zijde. Distaal en enigszins uitstekend naar palmar en radiaal bevindt zich het tuberculum. Het tuberculum varieert sterk in grootte vergeleken met de rest van het scaphoid (Compson et al. 1994). Het tuberculum vormt de aanhechtingsplaats voor belangrijke ligamenten, zoals het ligamentum carpi transversum, de palmaire intrinsieke ligamenten en een deel van de radiocarpale ligamenten. De proximale pool van het scaphoid is geheel intra-articulair gelegen.

Os Lunatum

Het os lunatum bevindt zich tussen het scaphoid aan de radiale zijde en het triquetrum aan de ulnaire zijde in de proximale rij van de carpus. Het distale gewrichtsoppervlak met het capitatum is concaaf, het proximale gewrichtsoppervlak is convex en past in de fossa van de distale radius. Aan de radiale zijde is er een klein facet voor articulatie met het scaphoid, aan de ulnaire zijde een groter oppervlak voor articulatie met het triquetrum. In ruim 50 % van de gevallen is er een apart gewrichtsoppervlak voor het hamatum (Obermann 1991).

De hoek tussen het articulerende oppervlak met het scaphoid en met de radius is variabel in het frontale vlak en is mede afhankelijk van de lengte van de ulna ten opzichte van de radius. Antuña Zapica (1966) onderscheidde op grond hiervan drie vormen van het os lunatum. De rechthoekige vorm (type II) komt het meeste voor, volgens Obermann (1991) in ruim 60 % van de gevallen. In het sagittale vlak heeft het lunatum de vorm van een maan in het eerste kwartier, maar met de volaire pool breder dan de dorsale pool. Dit verklaart de voorkeur van het lunatum om naar dorsaal te flecteren, een eigenschap, die onafhankelijk is van de relatieve positie van het capitatum ten opzichte van de distale radius (Taleisnik 1985). De ligamenten hechten aan de niet-articulerende gebieden dorsaal en volair. De vaatvoorziening volgt hetzelfde traject.

Os Triquetrum

Het os triquetrum bevindt zich aan de ulnaire zijde van het lunatum in de proximale rij. Het heeft een pyramide vorm met de basis aan de zijde van het lunatum. Het bezit een ovaal articulerend oppervlak met het lunatum, een glad proximale oppervlak in contact met het driehoekig-kraakbeen en een spiraalvormig gewricht met het hamatum. Aan de volaire zijde is er het gewricht met het os pisiforme. De rest van het volaire oppervlak alsmede het hele dorsale oppervlak is ruw en vormt de plaats van aanhechting van capsulaire ligamenten. In tegenstelling tot de meeste andere carpalia, waar de palmaire ligamenten overheersen, zijn de verbindende ligamenten dorsaal en volair even sterk ontwikkeld. De vorm van het gewricht met het hamatum is complex, in essentie een zadelgewricht, met aan de zijde van het hamatum een spiraalvormig verloop. De vorm van dit gewricht beïnvloedt in sterke mate de onderlinge bewegingen tussen de proximale en distale carpal rij (Bogumill 1988).

Os Pisiforme

Het os pisiforme is klein en vrijwel rond. Het is het enige handwortelbeentje met een peesinsertie van een onderarmspier (Taleisnik 1985). Het grootste deel van het bot is ruw en vormt de aanhechting van de flexor carpi ulnaris pees en zijn distale voortzetting, de pisohamatum en pisometacarpale ligamenten. Het os pisiforme functioneert als een sesambeentje. Het enige articulerende oppervlak bevindt zich aan de dorsale zijde, in contact met de onderzijde van het triquetrum. Het os pisiforme vormt de origo van een deel van de m. abductor digiti minimi. Een deel van het ligamentum transversum heeft zijn insertie aan het os pisiforme. Het os pisiforme is zeer mobiel, als de flexor carpi ulnaris pees ontspannen is (Taleisnik 1985).

Os Hamatum

Het os hamatum heeft ruwweg de vorm van een “afgetopte” pyramide. De basis ligt distaal, de gewrichten met metacarpale 4 en 5. De top vormt het gewrichtsoppervlak met het lunatum. Dit facet met het lunatum wordt gevormd door een samenkomen van het vlakke radiale gewrichtsoppervlak met het capitatum en het spiraalvormige proximale gewrichtsoppervlak met het triquetrum. Aan de volaire zijde ontspringt een haakvormig uitsteeksel, de hamulus ossis hamati. Deze hamulus vormt de mediale begrenzing van de carpale tunnel en is de voornaamste aanhechtingsplaats voor het ligamentum carpi transversum aan de ulnaire zijde. De hamulus vormt verder de origo van de m. flexor- en m. opponens digiti minimi. Tenslotte vormt de hamulus de aanhechtingsplaats van de flexor carpi ulnaris pees via het ligament tussen het pisiforme en hamatum. Aan de radiale zijde bevindt zich tussen de hamulus en corpus een vrij diepe groeve, die dient voor de geleiding van de vingerflexoren in het traject tussen de onderarm en de vingers. Aan de ulnaire zijde windt de diepe (motorische) tak van de nervus ulnaris zich rond de basis van de hamulus op weg naar het diepe compartiment van de hand. Het gehele dorsale oppervlak van het hamatum is ruw en vormt de aanhechtingsplaats voor het kapsel en de banden.

Os Capitatum

Het os capitatum is het grootste bot van de carpus. Het vormt het centrum van de carpus en is ook het centrum van de polsbewegingen in alle vlakken. Het articuleert met het tweede, derde en vierde os metacarpale distaal, met het trapezoïdeum radiaal en met het hamatum mediaal. Het caput van het capitatum is groot en wordt bedekt door drie facetten met verschillende curvatuur voor articulatie met het scaphoid, lunatum en hamatum (Van Lamoen in Matricali 1961). Tussen het caput en het corpus bevindt zich een wat nauwere hals. Het palmaire oppervlak is ruw, met name direct achter de kraakbeenbedekking van het caput, alwaar het V-vormige intrinsieke palmaire ligament aanhecht. Ook aan het dorsale oppervlak hechten het kapsel en de banden aan (Taleisnik 1985).

Os Trapezoideum

Het os trapezoideum is het kleinste botje van de distale rij (Bogumill 1988) en is wigvormig met de apex volair. Het wordt aan vier zijden bedekt met kraakbeen. Distaal zijn er twee facetten voor het gewricht met het os metacarpale II. Proximaal is er het gewricht met het scaphoid, radiaal met het trapezium en ulnair een convex gewrichtsoppervlak in contact met het capitatum. Het dorsale en volaire oppervlak is ruw voor aanhechting van banden en bloedvoorziening. Meestal is er een substantieel interosseaal ligament tussen het capitatum en de ulnaire begrenzing van het trapezoideum.

Os Trapezium

Het os trapezium is het meest radiaal gelegen bot van de distale rij. Het is belangrijk als schakel tussen de carpus en het mobiele os metacarpale I (Taleisnik 1985). Deze verbinding wordt gevormd door een zadelgewricht aan de distale zijde van het trapezium. Aan de proximale zijde bevindt zich het gewrichtsoppervlak, dat samen met het trapezoideum een breed facet vormt voor articulatie met de distale pool van het scaphoid. De ulnaire zijde heeft twee articulerende facetten. De eerste voor metacarpale II is klein maar duidelijk te onderscheiden van het andere facet voor het trapezoideum. Aan de palmaire zijde bevindt zich een diepe groeve. Door deze groeve loopt de pees van de flexor carpi radialis. Aan de radiale zijde van deze groeve bevindt zich een richel, de tuberositas, de plaats van aanhechting voor het ligamentum carpi transversum. De groeve is glad aan de palmaire zijde, de rest van het volaire en dorsale oppervlak is ruw voor aanhechting van het kapsel en de ligamenten.

2.1.3 Ligamenten

Tijdens polsbewegingen wordt het gedrag van de individuele carpalia en van de carpus als geheel voor een belangrijk deel bepaald door de wisselwerking van de contactdrukken tussen de verschillende carpalia. Dit wordt gecontroleerd door een hoog ontwikkeld, complex systeem van ligamenten (Taleisnik 1985). Kauer et al. (1994) benadrukken, dat de extrinsieke capsulaire ligamenten onderdeel zijn van één systeem van verweven vezelbundels. De lengte, verweving en richting van de vezelbundels en de mechanische eigenschappen verschillen in de diverse delen van het systeem. Beschrijving van deze ligamenten is gebaseerd op dissecties van dit complexe systeem

en meer of minder kunstmatige scheidingen van iets dat functioneert als één geheel. In de literatuur heeft dit geleid tot verschillen in nomenclatuur, classificatie en interpretatie van de functie van verschillende onderdelen van het systeem.

Diverse auteurs geven een beschrijving van de carpale ligamenten (Taleisnik 1976, 1985; Mayfield et al. 1976; Bonnel en Allieu 1984; Sennwald 1987; Zancolli en Cozzi 1992; Scharizer 1994). In de volgende samenvattende beschrijving wordt de indeling en beschrijving volgens Taleisnik (1985) gevolgd, tenzij anders aangegeven. Deze auteur verdeelt de ligamenten in twee hoofdgroepen: de intrinsieke (interossale) ligamenten tussen de carpalia onderling en de extrinsieke ligamenten tussen de distale onderarm en de carpus of tussen de carpus en de metacarpalia. Onafhankelijk van de carpus bestaat er een stevige verbinding tussen de distale radius en de processus styloideus van de ulna, het driehoekig kraakbeen. De meest relevante structuren worden hieronder in het kort beschreven.

Extrinsieke ligamenten

Deze ligamenten verbinden de carpus met de distale onderarm proximaal en met de middenhand distaal. De volgende ligamenten worden onderscheiden:

1. Radiaal collateraal ligament

Dit collaterale ligament loopt meer volair dan radiaal. Het ontspringt aan de volaire rand van de processus styloideus van de radius en insereert aan de tuberositas van het scaphoid en de rand van de tunnel voor de flexor carpi radialis pees (Taleisnik 1985). Andere auteurs betwijfelen of dit ligament werkelijk bestaat (Saffar 1990). Als er al sprake is van een radiaal collateraal ligament, dan komt dit ligament bij een normaal bewegingstraject niet onder spanning (Saffar 1990). Gezien de vorm van het polsgewricht met zijn verschillende bewegingsassen kan er volgens Kauer (1980) geen sprake zijn van echte collaterale banden. Kauer (1980) meent, dat de m. extensor carpi radialis longus werkt als een functioneel collateraal ligament. Lengte en spanning van dit "ligament" zijn aan te passen aan de omstandigheden.

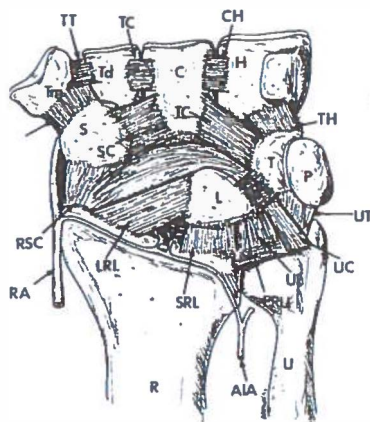
2. Volaire radiocarpale ligamenten (Fig 2.2)

Voltaire radiocarpale ligamenten worden onderscheiden naar oppervlakkige (2a) en diepe ligamenten (2b)

2a. Oppervlakkige radiocarpale ligamenten

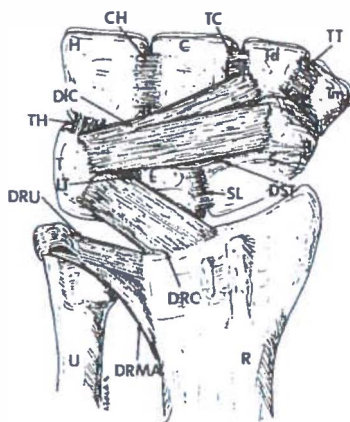
De oppervlakkige ligamenten zijn te zien bij een volaire benadering van het gewrichtskapsel. Dit ligament is V-vormig met de apex aan het capitatum en het lunatum. De vezels waaieren uit naar de distale radius en ulna. Berger en Landsmeer (1990) zijn van mening, dat de oppervlakkige laag bindweefsel van het kapsel niet kan worden opgevat als een echt ligament.

Figuur 2.2 Volaire en dorsale ligamenten van de carpus volgens Berger¹



Volaire ligamenten

Tm: trapezium, Td: trapezoideum, C: capitatum, H: hamatum, S: scaphoid, L: lunatum, T: triquetrum. P: pisiforme, TH: ligament tussen triquetrum en hamatum, UT: ligament tussen ulna en triquetrum, UL: ligament tussen ulna en lunatum, UC: ligament tussen ulna en capitatum, TC: ligament tussen triquetrum en capitatum, SRL: korte ligament tussen radius en lunatum, LRL: lange ligament tussen radius en lunatum, RSC: ligament vanaf radius via scaphoid naar capitatum, R: radius, U: ulna.



Dorsale ligamenten

Tm: trapezium, Td: trapezoideum, C: capitatum, H: hamatum, S: scaphoid, L: lunatum, T: triquetrum. TT: ligament tussen trapezium en trapezoideum, TC: ligament tussen trapezoideum en capitatum, CH: ligament tussen capitatum en hamatum, TH: ligament tussen triquetrum en hamatum, SL: ligament tussen scaphoid en lunatum, DRC: dorsale radiocarpale ligament, DIC: dorsale intercarpale ligament, DRU: dorsale ligament tussen radius en ulna, U: ulna, R: radius

¹ Met toestemming overgenomen uit de Hand Clinics 1997;1:63-82.

2b. Diepe radiocarpale ligamenten

De diepe ligamenten zijn dikker en sterker dan de oppervlakkige ligamenten. Het zijn intracapsulaire ligamenten, aan de gewrichtszijde slechts bedekt door een dunne laag synovia. Daardoor zijn deze ligamenten goed te zien vanuit het gewricht (arthroscopie). Er worden drie ligamenten onderscheiden:

- Het ligament tussen de radius en het capitatum

Dit ligament ontspringt aan de volaire zijde van de processus styloideus radius en insereert aan het capitatum. Het kruist het scaphoid zonder daar echt aan vast te hechten (Taleisnik 1985). Berger en Landsmeer (1990) onderscheiden drie onderdelen van dit ligament, bestaande uit verschillend georiënteerde vezelsbundels, benoemd naar hun distale insertie. Volgens deze auteurs is er wel een belangrijke insertie aan het scaphoid.

- Het ligament tussen de radius en het triquetrum

Ulnair van het ligament tussen de radius en het capitatum ligt het dikke ligament van de radius naar het lunatum, welke vandaar doorloopt naar het triquetrum. Het is het grootste ligament van de pols (Mayfield 1984). De aanhechting aan het lunatum is variabel (Bogumill 1988). Het ligament vormt een volaire “sling” voor het lunatum. Tussen het ligament van de radius naar het capitatum en dit ligament is een gebied in het gewrichtskapsel met nauwelijks ligamentaire ondersteuning. In dit gebied (de ruimte van Poirier) kunnen dislocaties van het lunatum optreden. Berger en Landsmeer (1990) beschrijven aan de ulnaire zijde van dit ligament nog een ander ligament, het “korte” ligament tussen de radius en het lunatum, dat niet wordt genoemd door Taleisnik (1985).

- Het ligament van de radius naar het scaphoid en het lunatum (ligament van Testut)

Iets mediaan en dieper ten opzichte van het voorgaande ligament ligt het ligament van Testut. Dit ligament heeft zijn oorsprong aan de rand van de distale radius en insereert in een smalle groeve in het articulerend oppervlak tussen het scaphoid en het lunatum. Het is een kort ligament. In volledige volaire flexie van het scaphoid houdt dit ligament tesamen met het radioscapocapitate ligament de proximale pool van het scaphoid tegen de distale radius. In maximale dorsaal flexie blokkeert het radioscapolunate ligament extreme volaire verplaatsing van de proximale pool (Taleisnik 1985). Berger et al. (1991) daarentegen zien dit ligament voornamelijk als een neurovasculaire structuur, de intra-articulaire voortzetting van de arteria en nervus interossea anterior, zonder duidelijke collageen vezels en zonder een mechanische functie.

3. Dorsale extrinsieke ligamenten (Fig 2.2)

De dorsale carpal ligamenten zijn breder, dunner en minder sterk dan de volaire ligamenten (Berger 1994; Scharizer 1994). Mizuseki en Ikuta (1989) onderscheiden niettemin vier verschillende dorsale ligamenten. Hiervan is het dorsale radiocarpale ligament het belangrijkste. Dit ligament loopt van de dorsale distale rand van de radius ter hoogte van het tuberculum van Lister naar het dorsale tuberculum van het triquetrum en de schede van de m. extensor carpi ulnaris. Dit ligament insereert doorgaans ook aan het lunatum en aan het scaphoid (Taleisnik 1985). Onder dit ligament bevindt zich nog

een dikker ligament, het zogenaamde diepe ligament van de radius naar het lunatum en het triquetrum (Mizuzeki en Ikuta 1989; Kaplan en Taleisnik 1984). De twee beschreven ligamenten zijn de belangrijkste dorsale stabiliserende structuren van de carpus.

4. Ligamenten tussen carpus en metacarpalia

De ligamenten tussen de carpus en de metacarpalia verbinden de distale carpale rij stevig met os metacarpale II t/m V (Gunther 1984). Drie verschillende soorten ligamenten worden onderscheiden: 1. dorsaal 2. volair en 3. interosaal (Zancolli en Cozzi 1992). Van deze laatste soort is er slechts één beschreven. Dit interossale ligament loopt van het gewricht tussen het capitatum en het hamatum naar de basis van de metacarpale III en IV.

Intrinsieke (interossale) ligamenten

Deze ligamenten verbinden de carpalia onderling. Drie soorten ligamenten zijn bekend.

1. Korte intrinsieke ligamenten

De vier carpalia van de distale rij worden door drie korte strakke intrinsieke ligamenten verbonden tot één functionele unit. Meestal zijn deze ligamenten zowel aan de volaire zijde als aan de dorsale zijde met het gewrichtskapsel verbonden en vormen als zodanig een scheiding tussen het midcarpale en de carpometacarpale gewrichten. Als de verbinding met het volaire of dorsale kapsel niet volledig is, bestaat er een natuurlijke verbinding tussen het midcarpale en het carpometacarpaal gewricht (Bogumill 1988). Berger (1994) geeft een nadere verdeling van de distale intercarpale ligamenten in dorsale, volaire en diepe intercarpale ligamenten. De laatste categorie is uniek voor de gewrichten tussen het capitatum en het trapezoideum en tussen het capitatum en het hamatum. Het betreft echte intra-articulaire ligamenten, aan alle zijden bedekt met synovia (Ritt et al. 1996).

2. Middellange intrinsieke ligamenten

De carpalia van de proximale rij worden onderling verbonden door middellange intrinsieke ligamenten. Het betreft de ligamenten tussen het scaphoid en het lunatum en tussen het lunatum en het triquetrum. De ligamenten bevinden zich ter hoogte van het proximale gewrichtsoppervlak tussen het scaphoid en het lunatum en tussen het lunatum en het triquetrum. Deze ligamenten zijn aan de proximale zijde bedekt met een zeer dun laagje kraakbeen. Zowel aan de volaire als aan de dorsale zijde zijn deze ligamenten met het gewrichtskapsel verbonden. Zo ontstaat een volledige scheiding tussen het radiocarpale en het midcarpale gewricht. Berger (1996) geeft een nadere beschrijving van het ligament tussen het scaphoid en het lunatum. Het ligament bestaat uit een dik dorsaal gedeelte met veel korte collageen vezels. Het proximale deel is dun en bedekt met een laagje kraakbeen. Het volaire deel is eveneens dun, maar niet met kraakbeen bedekt. Deze intercarpale ligamenten laten enige beweging van de carpalia ten opzichte van elkaar toe. Van belang is de rotatiemogelijkheid tussen het scaphoid en het lunatum, waarbij het ligament een torsie ondergaat. Het ligament tussen het lunatum en het triquetrum staat minder ruimte toe.

Tot de groep van de middellange intrinsieke ligamenten behoort ook het ligament tussen de distale pool van het scaphoid en het trapezium en het trapezoideum. Dit ligament bestaat uit een volaire, dorsale en radiale component (Taleisnik 1985). De belangrijkste component is volair gelegen tussen het scaphoid en het trapezium en stabiliseert het betreffend gewricht (Drewniany et al. 1985; Masquelet et al. 1993). Dit ligament ontspringt aan het tuberculum van het scaphoid en insereert aan de richel van het trapezium. Het ligament biedt voldoende ruimte aan het scaphoid om bij radiale deviatie ten opzichte van het trapezium en het trapezoideum naar volair en dorsaal te roteren.

3. Lange intrinsieke ligamenten

De lange intrinsieke ligamenten liggen zowel volair als dorsaal. Anatomisch zijn de volaire ligamenten meer uitgesproken. Het lange volaire intercarpale ligament staat bekend onder de naam V-ligament (ook wel deltoïd ligament genoemd). Het bestaat uit een radiale bundel vanaf de distale pool van het scaphoid naar het capitatum en een ulnaire bundel van het capitatum naar het triquetrum. Dit laatste ligament vormt de belangrijkste stabilisator van het midcarpale gewricht (Lichtman et al. 1981). Ook Zdravkovic et al. (1994) benadrukken het klinische belang van dit ligament. Het lange dorsale carpale ligament is dun en loopt van het triquetrum over de hals van het capitatum naar de distale pool van het scaphoid en het trapezium.

Het ulnocarpale complex (driehoekig kraakbeen complex)

Het ulnocarpale complex vult het ulnaire kwadrant van de carpus (Taleisnik 1985). Palmer en Werner (1981) beschrijven het ulnocarpale complex als een homogene structuur. Er kunnen verschillende onderdelen worden onderscheiden, maar deze onderdelen zijn meer anatomische gebieden dan aparte structuren. De volgende onderdelen zijn van belang:

1. De belangrijkste structuur is het driehoekig kraakbeen. Het driehoekig kraakbeen ontspringt aan de dorsale ulnaire rand van de radius en insereert aan de basis van de processus styloideus ulna. Het is centraal dunner dan aan de randen. Aan de dorsale en volaire randen bestaat een vloeiende overgang in de 4-5 mm dikke volaire en dorsale radio-ulnaire ligamenten. Het driehoekig kraakbeen vormt met deze ligamenten de belangrijkste stabilisator van het distale radio-ulnaire gewricht.

2. Naast het driehoekig kraakbeen is een tweede structuur beschreven, de zogenaamde ulnocarpale meniscus homoloog (Taleisnik 1985). Deze meniscus vult de ruimte tussen de top van de processus styloideus van de ulna en het triquetrum. De meniscus is vooral aanwezig bij een relatief korte ulna. Als de meniscus homoloog aanwezig is, ontstaat er een aparte ruimte tussen de meniscus en het driehoekig kraakbeen, de recessus prestyloideus (Lewis et al. 1970).

3. Aan de volaire zijde is het complex stevig verankerd aan de carpus. Er is een sterke verbinding met het interossale ligament tussen het lunatum en het triquetrum, met het

triquetrum zelf en in variërende mate met het lunatum en het hamatum (Palmer en Werner 1981; Palmer 1989).

4. De laatste structuur van het ulnocarpale complex is de ulnaire collaterale band. Dit ligament moet volgens Taleisnik (1985) worden opgevat als slechts een verdikking van het gewrichtskapsel in nauwe relatie met de schede van de overliggende extensor carpi ulnarispees. Palmer en Werner (1981); Bogumill (1988) daarentegen beschrijven wel een aparte structuur. Origo is de processus styloideus van de ulna en insertie is aan het hamatum en de basis van het os metacarpale V. Sommige auteurs beschouwen de schede van de extensor carpi ulnaris pees als een apart onderdeel van het ulnocarpale complex (Palmer en Werner 1981).

2.2 Functionele anatomie van het polsgebied

2.2.1 Inleiding

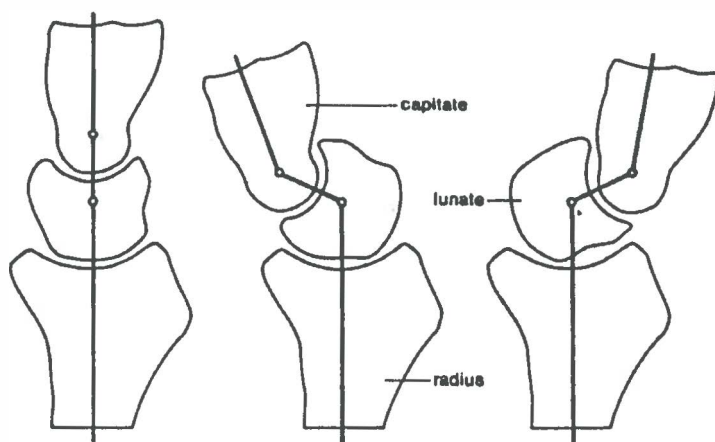
Het polsgewricht is waarschijnlijk het meest ingewikkelde gewricht van het lichaam (Mayfield 1984). Het bewegingsmechanisme van de normale pols is in de loop der jaren onderwerp geweest van uitgebreide studies en publicaties (Landsmeer 1961; Van Lamoen in Matricali 1961; Linscheid et al. 1972; Youm et al. 1978; Kauer 1980; Mayfield et al. 1980; Youm en Flatt 1980; Weber 1984; Kauer 1986; De Lange 1987; Karpandji 1987; Ruby et al. 1988; Weber 1988; Cooney et al. 1989; An et al. 1991; Sennwald et al. 1993a, 1993b; Kauer et al. 1994).

De uiteindelijke polsbeweging komt tot stand door een combinatie van intercarpale, midcarpale en radiocarpale bewegingen. Bij het bewegingsmechanisme van de carpalia onderling spelen de morfologische kenmerken van de carpalia, het onderlinge contact en de ligamentaire verbindingen alle een belangrijke rol. Om dit gecompliceerde bewegingsmechanisme beter te kunnen begrijpen, zijn er allerlei modellen ontwikkeld; het klassieke bewegingspatroon met starre assen (Kaplan 1965), de kolomtheorie van Navarro (1921), Taleisnik's modificatie van Navarro's model (Taleisnik 1985) en het ovale ring concept van Lichtman et al. (1981). Deze modellen geven een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid en zijn slechts in beperkte mate behulpzaam voor het bevatten van de complexe intercarpale bewegingen, die optreden tijdens flexie en extensie alsmede bij radiale- en ulnaire deviatie. Voor goed inzicht in de polsbewegingen kan het beste worden uitgegaan van het concept van Gilford et al. betreffende de bouw van het polsgewricht (1943). Dit concept geeft ook een basis voor het begrijpen van bepaalde instabiliteitspatronen ten gevolge van een ligamenteir letsel.

2.2.2 De pols als ketengewricht

Gilford et al. (1943) gingen er als eersten van uit, dat het polsgewricht functioneert als een ketengewricht, met de keten gevormd door het capitatum, lunatum en de radius als centrale deel. Deze keten bestaat uit twee onafhankelijk van elkaar functionerende gewrichten, het midcarpale gewricht tussen het capitatum en het lunatum en het radiocarpale gewricht tussen het lunatum en de distale radius. Het lunatum werkt als een zogenaamd intercalair of tussengeschenkeld segment (Landsmeer 1961). Door deze vorm kan worden volstaan met een beperkte bewegingsmogelijkheid per gewricht. De

Fig 2.3 De pols als ketengewricht²



combinatie van twee achter elkaar geschakelde gewrichten resulteert niettemin in een aanzienlijke gezamenlijke beweeglijkheid, terwijl met een mindere kromming van de individuele gewrichten kan worden volstaan. Een probleem is het gebrek aan stabiliteit van het tussengeschatelde segment onder compressie, dat wil zeggen van de proximale rij en met name het lunatum. Bij axiale belasting bestaat het gevaar, dat de keten collabeert. Dit resulteert in een zogenaamde zig-zag of concertina deformiteit (Fig 2.3). Fisk (1970) meende dat het scaphoid, welke het intercarpale gewricht overbrugt, in dit model zorgt voor de benodigde stabiliteit. De zig-zag deformiteit kan naar zijn mening slechts optreden bij bandletsels, scaphoidfracturen of een combinatie van beiden. De Lange (1987) bevestigde in zijn thesis, dat het polsgewricht kinematisch functioneert als een longitudinaal geschakeld drie-delen systeem, dat bestaat uit een star te veronderstellen distale rij, een star proximaal gedeelte (de radius) en een vervormbaar geïntercaleerd gedeelte (de proximale rij).

Kauer (1980,1986; Kauer et al. 1994) werkte het model van Gilford nader uit. Kauer constateerde, dat in het model van Gilford het radiocarpale gewricht en het midcarpale gewricht geheel onafhankelijk functioneren. In een dergelijk model kan het scaphoid naar zijn mening niet optreden als stabilisator en is de beweging van het lunatum naar volair of dorsaal onvoorspelbaar. In werkelijkheid treedt er bij een bepaalde beweging van de hand een vast bewegingspatroon op van de carpalia. Dit is alleen mogelijk als er een relatie zou bestaan tussen de bewegingen in het midcarpale gewricht en het radiocarpale gewricht. Dit verband wordt bepaald door de vorm van de proximale carpale rij en de ligamentaire verbindingen.

² Met toestemming overgenomen van J.M.G. Kauer, Clinical Orthop. 1986;202:17.

Zowel het lunatum als het scaphoid functioneren als tussengeschakelde botstukken in de longitudinale keten. Een sagittale doorsnede door de centrale keten toont, dat het lunatum wigvormig is in volair dorsale richting. De afstand tussen de proximale en de distale gewrichtsvlakken is dorsaal kleiner dan volair. Deze vorm zorgt ervoor, dat het lunatum een uitgesproken neiging heeft om naar dorsaal te roteren, zodanig dat het smalste stuk zich bevindt tussen het capitatum en de radius, onafhankelijk van de positie van het capitatum. Een dergelijk systeem behoeft volgens Kauer stabilisatie. In tegenstelling tot een model met een concentrisch gebogen lunatum is stabilisatie in slechts één richting noodzakelijk, tegengesteld aan de voorkeursrichting van het lunatum. Een sagittale doorsnede van het scaphoid toont eenzelfde wigvorm van de proximale pool en er bestaat een bijbehorende tendens tot dorsaal flexie. De neiging tot dorsaal flexie van het scaphoid en het lunatum wordt beperkt (gestabiliseerd) door interactie met het trapezium ter hoogte van het STT-gewricht. Bij volaire flexie dwingt het trapezium via ligamentaire verbindingen het scaphoid tegen zijn tendens naar volair. Zo bepaalt de distale rij via het STT-gewricht de positie van het scaphoid. De distale rij is vast verbonden met de metacarpalia, aanhechtingsplaats van de pezen, die de hand besturen. Via het ligamentum interosseum met het lunatum is de positie van het scaphoid mede bepalend voor de positie van het lunatum (en triquetrum). Uit deze beschrijvingen kan worden afgeleid, dat de integriteit van het bandapparaat van essentieel belang is voor de stabiliteit van het polsgewricht. Met name bij axiale compressie dreigt anders een collapspatroon te ontstaan. Bij compressie van de pols onder normale omstandigheden heeft het scaphoid de neiging naar volair te roteren, terwijl het triquetrum door de compressie van het hamatum ten opzichte van de radius in dorsaal flexie wordt gedrukt. Zo ontstaan er torsiekrachten in de proximale carpale rij. De integriteit van zowel het scapho-lunaire en het triquetro-lunaire interossale ligament is cruciaal voor het in evenwicht houden van deze twee tegengestelde krachten (Cooney et al. 1989).

2.2.3 Beschrijving van de polsbewegingen

Het polsgewricht heeft een grote bewegingsvrijheid in flexie en extensie alsmede in radiale en ulnaire deviatie. De kinematiek van de carpus in deze vier bewegingsrichtingen wordt hieronder omschreven.

Flexie en extensie van het polsgewricht

Bij flexie dwingt interactie ter hoogte van het STT-gewricht de distale pool van het scaphoid naar volair. Via de intercarpale ligamenten tussen het scaphoid, lunatum en triquetrum wordt de gehele proximale carpale rij naar volair geroteerd. Bij extensie treedt het omgekeerde op. Kleine bewegingen treden op bij flexie en extensie tussen de handwortelbeentjes van de proximale rij onderling en tussen het scaphoid en het capitatum. Omdat de curvatuur van de proximale pool van het scaphoid kleiner is dan van het lunatum, zal bij volaire flexie het scaphoid sneller naar volair roteren dan het lunatum. Hierbij verplaatst het scaphoid zich ten opzichte van het lunatum naar volair. Dit veroorzaakt torsie en spanning in het volaire deel van het ligament tussen het scaphoid en het lunatum, waardoor deze twee handwortelbeentjes tegen elkaar aan

worden gedrukt. Bij extensie gebeurt het omgekeerde. De beweeglijkheid tussen het lunatum en het triquetrum is door strakkere ligamentaire verbindingen veel kleiner. Niettemin verschuift bij volairflexie het triquetrum iets naar proximaal langs het schuine gewrichtsvlak met het lunatum.

De eerder beschreven relatief snelle rotatie van het scaphoid ten opzichte van de centrale keten veroorzaakt ook een beweging tussen de distale pool van het scaphoid en het capitatum, de zogenaamde “midcarpal shift”. Bij volaire flexie verplaatst het scaphoid zich ten opzichte van het capitatum naar volair en wordt daarbij door de vorm van het gewrichtsvlak met het capitatum in een pronatiestand gedwongen. Bij dorsaal flexie ontstaat er een reciproke beweging.

Radiale en ulnaire deviatie van het polsgewricht

Bij radiale deviatie dwingt de hefboom van de radiale extensoren aan metacarpale II en III het trapezium naar dorsaal ten opzichte van het scaphoid. Tengevolge hiervan zal het scaphoid naar volair roteren. Daarbij neemt het scaphoid ten opzichte van het capitatum een volaire positie in, welke lijkt op de verhouding tussen deze twee handwortelbeentjes bij dorsaal flexie. Via de interossale ligamenten roteren het lunatum en het triquetrum mee naar volair. Het triquetrum komt daarbij in een dorsale positie en via rotatie langs het hamatum tevens in een proximale positie te liggen. Op midcarpaal niveau ontstaan er gelijke, maar tegengestelde rotaties ter hoogte van het radio-lunaire en capito-lunaire gewricht, omdat de stand in het frontale vlak niet verandert. Het gevolg is een zigzag configuratie van de centrale keten in uiterste radiale en volaire deviatie, die sterk doet denken aan de configuratie die gevonden wordt bij carpale instabiliteiten. Een tegengesteld patroon ontwikkelt zich bij ulnaire deviatie. Daarbij drukt het hamatum op het triquetrum. Via het spiraalvormige gewrichtsvlak wordt het triquetrum in zijn distale positie gedwongen, waarbij het naar dorsaal roteert.

Kauer et al. (1994) benadrukken de centrale rol van het triquetrum. Het triquetrum heeft via de korte strakke ligamentaire verbinding met het lunatum een grote invloed op de beweging van de proximale rij. Bovendien is het triquetrum via dorsale en volaire ligamenten zeer sterk verankerd aan de distale radius. Het triquetrum is een soort sluitsteen van de carpus.

2.2.4 Individuele verschillen in bouw

Craig en Stanley (1995) zijn van mening, dat in de praktijk niet met één van de in literatuur beschreven modellen kan worden volstaan. Zij constateerden, dat er een grote individuele variatie bestaat in de bouw van de pols. Daarmee samenhangend verschillen ook de bewegingspatronen. Volgens Craig en Stanley bestaan er polsgewrichten met een uitgesproken en diepe fossa voor het scaphoid en het lunatum (vooral bij vrouwen). Deze polsen tonen bij ulnaire en radiale deviatie een duidelijke flexie en extensie van het scaphoid en weinig translatie van het lunatum. Het bewegingsmodel van deze polsen ondersteunt het model van Taleisnik en van Kauer. Aan de andere kant van het spectrum zijn er polsen met een ondiepe fossa voor het scaphoid en het lunatum in de distale radius. Bij deze bouw is er bij ulnaire en radiale deviatie nauwelijks sprake van flexie en extensie van het scaphoid. Wel is er een

duidelijke translatie van het scaphoid en het lunatum langs het gewrichtsvlak van de radius. Deze polsen bewegen meer volgens het principe van een kogelgewricht. De oorspronkelijke (klassieke) theorie van de dwarse opbouw voldoet in dat geval beter. De meeste polsen zitten tussen deze twee extremen in, met elementen van beide bewegings-patronen. Craigen en Stanley (1995) toonden een normale verdeling aan tussen deze twee uitersten. Het is onvoldoende bekend of de door Craigen en Stanley (1995) gevonden verschillen in de bouw van de pols invloed hebben op het ontstaan van een ligamenteair letsel. Evenmin is bekend of de configuratie van de pols van invloed is op de symptomen, die een patiënt ondervindt van een ligamenteair letsel. Als dit laatste het geval is, dan zou dit kunnen verklaren waarom de ene patiënt meer hinder heeft dan een andere patiënt van een ligamenteair letsel.

2.3 Eenvoudige radiodiagnostiek van de carpus

2.3.1 Inleiding

De basis voor diagnostiek van ieder carpaal letsel is een grondige anamnese en een zorgvuldig onderzoek van de pols, zoals beschreven door Whipple (1992), Stanley en Saffar (1994), Watson and Weinzweig (1997). Daarnaast is radiodiagnostiek een belangrijk hulpmiddel bij de diagnostiek van carpale letsels (Gilula 1979; Linn et al. 1990; Obermann 1991, Gilula 1992). Beschikbaar zijn de standaardopname (Gilula 1979), gedetailleerde opname van de handwortelbeentjes, instabiliteits serie (Gilula en Weeks 1978; Schernberg 1990a, 1990b), videotape opnames van doorlichting, verschillende soorten tomografie (Posner en Greenspan 1988), botscan (Maurer 1991), polsarthrogram (Herbert et al. 1990; Levinsohn et al. 1991), Computed Tomography (Stewart en Gilula 1992) en de Magnetic Resonance Imaging (Foo et al. 1992).

De radiodiagnostiek van de letsels in dit onderzoek beperkte zich voornamelijk tot de gewone PA- en laterale opname, al dan niet aangevuld door een scaphoid opname. Deze opnames vormen de basis van ieder röntgendiagnostisch onderzoek van de pols na trauma. De techniek is eenvoudig en relatief goedkoop. In ieder Nederlands ziekenhuis is voor deze opnames geschikte apparatuur aanwezig. Dit hoofdstuk beschrijft daarom uitsluitend hetgeen op deze opnames kan worden waargenomen.

2.3.2 Techniek standaardopnames

1. Standaard PA-opname

De standaard PA-opname wordt gemaakt met de hand in bijna volledige pronatie en de arm in 90° abductie en de elleboog in 90° graden flexie. De hand ligt plat op de plaat. De as van os metacarpale III dient in het verlengde te liggen van de as van de radius. De stralenbundel wordt gecentreerd op de carpus.

2. Standaard laterale opname

De standaard laterale opname wordt gemaakt met de onderarm en elleboog in dezelfde positie als bij de PA-opnames. Het dorsum van de hand en het dorsum van de onderarm dienen evenwijdig te lopen, zodanig dat de as van os metacarpale III in het verlengde

ligt van de as van de radius. Een deviatie van 10° naar dorsaal of volair is nog acceptabel. Om deviatie te voorkomen moet de mediale zijde van de onderarm en de hand op de cassette rusten. Verder dienen de processus styloideus van de radius en de ulna zodanig te worden gepositioneerd, dat ze over elkaar worden geprojecteerd. De natuurlijke positie van de hand is in een lichte dorsaal flexie. Deze dient dus gecorrigeerd te worden tot de eerder beschreven positie, waarbij de as van os metacarpale III en de radius parallel lopen. De patiënt moet proberen zijn hand te ontspannen, omdat anders sommige dynamische instabiliteiten worden gereponeerd, waardoor met name VISI-afwijkingen niet meer in beeld komen. Het is van belang om gebruik te maken van een gestandaardiseerde en reproduceerbare opnametechniek, het liefst met een hulpstuk aan de röntgenplaat ter fixatie van de hand in alle richtingen (Larsen et al. 1991a).

3. Scaphoid opname

In het algemeen moet het fractuurvlak in lijn worden gebracht met de stralen voor een optimale afbeelding (Lindgren 1949). De meeste scaphoidfracturen zijn min of meer dwars door de taille. Gewoonlijk is het scaphoid naar volair geflecteerd. Voor het beoogde effect moet het scaphoid meer naar dorsaal draaien of de röntgenbuis worden gekanteld.

De eerst genoemde methode wordt het meest gebruikt. Daartoe wordt de hand in de normale PA-positie geplaatst. De pols wordt vervolgens zover als mogelijk naar ulnair gedraaid. De stralenbundel wordt 15-20° richting de elleboog gekanteld. Nadeel van deze methode is, dat de sterke ulnaire deviatie in de acute fase pijnlijk kan zijn en de fractuurfragmenten kan disloceren.

Voor de tweede methode (opname volgens Stecher) wordt een vuist gemaakt. Hierdoor worden de metacarpalia van de plaat gedraaid en wordt de volaire deviatie van de scaphoid opgeheven. De opnames worden gemaakt met de pols in neutrale positie of lichte ulnaire deviatie en met de stralenbundel loodrecht op de röntgenplaat (Taleisnik 1985). Hoeveel dorsaal flexie en ulnaire deviatie nodig is, kan van te voren niet worden bepaald. Bij onvoldoende projectie dient de positie van de hand te worden aangepast.

2.3.3 Normale projectie van de carpalia op standaardopnames

1. PA-opname

Uitgaande van normale anatomische verhoudingen wordt het scaphoid gezien in lichte volaire flexie en dus enigszins verkort afgebeeld. Het triquetrum is in lijn met de mediale grens van het hamatum, zonder veel overlap van het gewrichtsvlak. Het trapezium en het trapezoïdeum worden schuin getroffen, zo ook het STT-gewricht. De gewrichts-spleten tussen het scaphoid en het lunatum en tussen het lunatum en het triquetrum worden vaak vrij geprojecteerd. Het caput van het capitatum heeft contact met het lunatum en het scaphoid. Soms is er contact tussen het lunatum en het hamatum. Het pisiforme projecteert over het triquetrum. Er is ten dele overprojectie van het trapezium en het trapezoïdeum. Beide hebben contact met het scaphoid. Het trapezoïdeum heeft ook contact met het capitatum. Meer dan de helft van het proximale gewrichtsvlak van het lunatum heeft contact met de distale radius, het meer naar ulnair gelegen proximale gewrichtsvlak heeft contact met het driehoekig kraakbeen. De vorm van het lunatum is

op de PA-opname afhankelijk van de rotatie van het lunatum ten opzichte van de distale radius. In neutrale stand heeft het de vorm van een trapezoïdeum. Bij dorsaal flexie en volair flexie projecteert het lunatum meer driehoekig op de PA-opname (Gilula 1979). Zowel het lunatum als triquetrum worden distaal geprojecteerd van het ulnakopje. Het kopje van de ulna articuleert indirect via het driehoekig kraakbeen met het lunatum en het triquetrum en direct met de distale radius ter hoogte van het distale radio-ulnaire gewricht.

2. Laterale projectie van de carpalia

De standaard laterale polsopname in neutrale stand is van groot belang voor de evaluatie van de intercarpale verhoudingen en vormt de sleutel tot het stellen van de diagnose bij veel polsletsels, met name bij instabiliteitspatronen. Op de standaard neutrale laterale opname projecteren alle carpalia deels of geheel over elkaar heen. Op een goede opname wordt de gewrichtsspleet tussen het capitatum en het lunatum en tussen het lunatum en de radius tangentiëel getroffen en dus zichtbaar afgebeeld. Ook zichtbaar is de iets schuin getroffen gewrichtsspleet tussen het scaphoid en het trapezium. Het scaphoid staat schuin ten opzichte van de as van de radius. De proximale pool en het middengedeelte van het scaphoid projecteren over het lunatum en het capitatum. Het articulerende oppervlak tussen het scaphoid en de radius wordt over het lunatum geprojecteerd en is zichtbaar als een gekromde lijn iets distaal van en parallel met de proximale contour van het lunatum. Het hamatum gaat vrijwel volledig schuil achter het capitatum. Zo gaat het triquetrum schuil achter het capitatum en het lunatum. Het pisiforme wordt geprojecteerd over de distale pool van het scaphoid. Het trapezoïdeum is onzichtbaar tussen het trapezium en het capitatum.

Intercarpale en radiocarpale luxaties kunnen over het algemeen het best worden gezien op een laterale opname. Het capitatum geeft de positie van de distale rij aan, het lunatum van de proximale rij. Bij intercarpale dislocaties blijft of het lunatum of het capitatum gecentreerd ten opzichte van de radius. Dus bij een lunatum luxatie is het capitatum in lijn met de radius en is het lunatum naar volair of dorsaal geluxeerd, bij een perilunaire luxatie is het contact tussen de radius en het lunatum behouden en is het capitatum naar dorsaal of volair geluxeerd. Bij beide typen intercarpale luxaties bewegen het triquetrum, hamatum, trapezium en trapezoïdeum en scaphoid (of het distale deel van het scaphoid bij een fractuur van dit bot) als een groep met het capitatum.

3. Scaphoid opname

Lindgren (1949) beschrijft de “pitfalls” bij de beoordeling van de röntgenfoto's voor de diagnostiek van de scaphoidfracturen. Op de normale PA-opname wordt het scaphoid verkort weergegeven. De meeste fracturen treden op in de taille van het scaphoid. Voor het goed vrij projecteren van dit gebied en om de fractuurlijn en de stralenbundel zoveel mogelijk parallel te laten lopen is het nodig het scaphoid horizontaal te positioneren. Drogbeelden kunnen gemakkelijk ontstaan, bijvoorbeeld door overprojectie van de distale pool (tuberculum) op de PA-opname, verminderde dichtheid ten gevolge van een diepe taille tussen de proximale en de distale gewrichtsoppervlakken, onregelmatig-

heden in de taille met name aan de ulno-dorsale zijde. Overprojectie van de dorsale rand van de distale radius kan een donkere band veroorzaken. Op de weinig gebruikte opnames in 45 graden supinatie lijkt het intacte scaphoid vaak ten onrechte gebroken. De scherpe knik wordt veroorzaakt door de dorsale richel. Overprojectie van corticale sclerose over de spongiosa bij oudere patiënten kan ten onrechte een cyste in het scaphoid suggereren. Bij twijfel moet een contralaterale opname worden gemaakt. Rond de fractuur treedt meestal botabsorptie op. Na 2-3 weken is de fractuur daardoor vaak beter te zien. Later vormt zich een dunne sclerotische begrenzing. Het is moeilijk om te beoordelen of deze sclerotische begrenzing een teken is van endostale botvorming of juist het begin vormt van een non-union. In het eerste geval treedt de sclerose eerder op, ontstaat op enige afstand van de fractuur en schuift geleidelijk op totdat de fractuur is overbrugd. De sclerose van de non-union bevindt zich precies op de grens van de fractuur en ontstaat pas na enkele maanden.

2.3.4 Instabiliteitspatronen op standaardopnames

Voor het stellen van de diagnose instabiliteit op een röntgenfoto, moeten de posities van de handwortelbeentjes worden gemeten ten opzichte van elkaar en ten opzichte van de distale radius. Het gaat immers om het op het spoor komen van abnormale onderlinge verhoudingen. De verhoudingen worden vastgelegd door het meten van de hoeken tussen de assen van de diverse carpalia. Van een norm en daarmee van een afwijkende onderlinge relatie kan alleen worden gesproken als de röntgendiagnostiek wordt uitgevoerd op een strak geschematiseerde wijze (Larsen et al. 1991a). Voor een goede en reproduceerbare meting moeten de assen van de carpalia op een uniforme wijze worden bepaald. De voorkeur gaat uit naar de methode die de kleinste “interobserver” variabiliteit vertoont (Larsen et al. 1991b). Gebrek aan uniformiteit in de meetmethodes is in het verleden een probleem geweest. Dit heeft geleid tot verschillende normaalwaarden in diverse publicaties (Linscheid et al. 1972; Sarrafian et al. 1977; Gilula en Weeks 1978; Larsen et al. 1991a). Zelfs bij de beste metingen is geen sprake van één waarde, maar van een spreiding (Larsen et al. 1991b). De individuele verschillen in de bouw van het polsgewricht (Craig en Stanley 1995) kunnen van belang zijn bij deze spreiding. Dit is echter niet nader onderzocht.

Op de PA-opname zijn voor het bepalen van normale en abnormale radio-, ulno- en intercarpale verhoudingen de volgende metingen van belang: radiale inclinatie, de radiale lengte, de ulnaire lengte, de as van de radius, de carpale hoogte en de ulnaire translocatie. Op de laterale opname zijn van belang: de as van het lunatum, het capitatum en het scaphoid, de hoeken tussen de radius en het lunatum, de radius en het capitatum, het scaphoid en het lunatum en de inclinatie van de distale radius. De wijze van meten en de normaalwaarden zijn weergegeven in bijlage IV.

DISI, VISI en andere patronen van carpale instabiliteit

Carpale instabiliteit uit zich door een collapspatroon van de carpus of een verplaatsing van de carpus als geheel ten opzichte van de radius. De eerste vorm van carpale

instabiliteit komt het meeste voor. Op de standaard laterale opname kan dit worden waargenomen in de vorm van een DISI of VISI collaps patroon. De verschillende typen ligamentaire letsels kunnen zich uiten in een DISI of VISI patroon. DISI of VISI is geen op zichzelf staande diagnose.

- Dorsal Intercalated Segment Instability (DISI) patroon

Dit type instabiliteit wordt gekenmerkt door een dorsale rotatie (stand) van het lunatum van $\geq 15^\circ$ ten opzichte van de as van de distale radius, equivalent van een capitolunatum hoek van $\leq -15^\circ$ (Linscheid et al. 1972, 1983).

Het klassieke voorbeeld van het DISI patroon is SL-dissociatie. In het geval van SL-dissociatie bestaat er een zodanige beschadiging van het ligamentaire complex rond het scaphoid en het lunatum, dat het scaphoid en het lunatum niet meer samen bewegen maar ieder hun eigen weg volgen. Bij SL-dissociatie is het scaphoid abnormaal naar volair geflecteerd en het lunatum samen met het triquetrum abnormaal naar dorsaal geroteerd. De SL-hoek is meer dan 70° (Linscheid et al. 1972, 1983). Op de laterale opname bestaat er meestal een toename van de afstand tussen de proximale pool van het scaphoid en de proximale pool van het lunatum dankzij de dorso-distale verplaatsing van de proximale pool van het scaphoid. Op de PA-opname is een abnormaal wijde gewrichtsspleet tussen het scaphoid en het lunatum zichtbaar. In dit verband wordt een gewrichtsspleet van > 2 mm (Green en O'Brien 1978) of > 3 mm (Linscheid 1984) als afwijkend beschouwd. De afstand tussen het scaphoid en het lunatum moet centraal in de gewrichtsspleet worden gemeten (Kindynis et al. 1990). Boog I en II van Gilula (Gilula 1979) zijn onderbroken, als de gewrichtsspleet tussen het scaphoid en het lunatum wijd is. Het naar dorsaal geflecteerde lunatum heeft op de PA-opname een geëlongeerde trapezoïde vorm. De volaire lip van het lunatum projecteert over het capitatum. Het naar volair geflecteerde scaphoid is verkort (foreshortened) en toont het zogenaamde "ring-sign". Het "ring-sign" ontstaat, omdat de cortex van de distale pool van het geflecteerde scaphoid op de PA-opname loodrecht door de röntgenstralen wordt getroffen. Dynamische vormen van SL-dissociatie kunnen niet worden waargenomen op de standaard opnames. Deze vorm toont zich soms op een PA-opname van de pols met gebalde vuist, waarbij het capitatum als een wig het scaphoid en lunatum uiteendrijft. Het DISI-patroon wordt niet alleen gezien bij SL-dissociatie, maar kan ook ontstaan ten gevolge van andere afwijkingen, zoals pseudo-arthrose van het scaphoid. Daarnaast kan het DISI-patroon betrekking hebben op de gehele proximale rij, bijvoorbeeld ten gevolge malunion van de distale radius na fractuur.

- Volar Intercalated Segment Instability (VISI) patroon

Dit type instabiliteit wordt gekenmerkt door een volaire rotatie (stand) van het lunatum van meer dan $\leq 15^\circ$ (Linscheid et al. 1972, 1983) ten opzichte van de as van de distale radius op de standaard neutrale laterale opname. Er is compensatoire dorsaal flexie van het capitatum. Dit heeft tot gevolg dat de hoek tussen de assen van het capitatum en het lunatum meer dan $\geq 15^\circ$ bedraagt. Over het algemeen is de gehele proximale carpaal rij te veel geflecteerd naar volair. Het scaphoid is echter naar verhouding minder naar volair geflecteerd dan het lunatum, resulterend in een duidelijk verminderde scapho-

lunaire hoek op de laterale opname. Op de PA-opname is het scaphoid verkort (fore-shortened) weergegeven met het “ring-sign”. Het lunatum heeft nu een geëlongeerde driehoekige vorm en projecteert deels over het capitatum. Het triquetrum projecteert gedeeltelijk over het hamatum. Op grond hiervan is het VISI beeld soms ook te herkennen op de PA-opnames.

Het klassieke voorbeeld van een VISI collaps patroon ontstaat door dissociatie tussen het lunatum en het triquetrum. Ten gevolge van een ruptuur van het interossale ligament tussen deze twee carpalia kan de proximale rij niet meer als eenheid bewegen. Het scaphoid en het lunatum draaien naar volair (VISI-patroon), het triquetrum draait naar dorsaal. Op de PA-opname toont de dissociatie tussen het lunatum en het triquetrum als een onderbreking van boog I volgens Gilula (zie bijlage IV).

Naast de DISI en VISI patronen bestaan er zeldzame uitingen van carpale instabiliteit. De volgende patronen worden naast DISI en VISI onderscheiden:

- Ulnaire translocatie

Dit wordt gedefinieerd als ulnaire verplaatsing van de carpus waarbij meer dan de helft van het lunatum ulnair van de radius ligt en de afstand is vergroot tussen het scaphoid en de processus styloideus van de radius. Deze vorm van carpale instabiliteit is vooral beschreven bij Rheumatoide Arthritis en is ongewoon na trauma.

- Dorsale carpale subluxatie

Dit wordt gedefinieerd als subluxatie van de carpus naar dorsaal ten opzichte van zijn normale relatie met de radius als gevolg van een mal-union van een fractuur van de distale radius.

- Volaire carpale subluxatie

Subluxatie van de carpus naar volair ten gevolge van een fractuur van de volaire rand van de distale radius.

2.4 Diagnostiek en behandeling van carpale letsels

2.4.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de diagnostiek en de behandeling van de diverse carpale letsels. Er is een onderverdeling gemaakt in fracturen, luxaties en luxatiefracturen en instabiliteiten.

2.4.2 Fracturen

Slechts de drie meest voorkomende en klinisch meest relevante fracturen worden behandeld. Het betreft de fracturen van het scaphoid, triquetrum en trapezium.

Scaphoid

De meeste fracturen van de carpus betreffen het scaphoid (Amadio en Taleisnik 1993; Dunn 1972). Het scaphoid vormt een brug tussen de proximale en distale carpale rij en

kan breken bij een combinatie van druk aan de dorsale zijde en spanning aan de ventrale zijde, zoals deze optreedt bij een geforceerde dorsaal flexie van de pols (Barton 1992). Veruit het meest voorkomende ongevalsmechanisme is een val, die wordt opgevangen met een uitgestrekte hand en met de pols in dorsaal flexie (Erlacher 1995; Herbert en Filan 1995). Belangrijke factoren bij het fractuurmechanisme zijn de mate van dorsiflexie van de hand, de mate van radiale deviatie en de krachtsinwerking (axiale compressie) op de handpalm (Weber en Chao 1978; Frykman et al. 1986; Dickson en Shannon 1944). Verschillende combinaties van eerder genoemde factoren veroorzaken verschillende soorten scaphoidfracturen, zoals fracturen van de proximale pool, het corpus of de distale pool (Rongièrès et al. 1988). Het beschreven ongevalsmechanisme werd experimenteel nagebootst (Weber en Chao 1978; Rongièrès et al. 1988). Fracturen van de proximale pool van het scaphoid kunnen worden opgevat als avulsiefracturen van het interossale ligament tussen het scaphoid en het lunatum, zoals dat kan optreden bij geforceerde hyperextensie zonder axiale belasting (Rongièrès et al. 1988, 1991; Herbert 1990). In zeldzame gevallen kan ook geforceerde flexie van de pols aanleiding geven tot een scaphoidfractuur (Leslie en Dickson 1981; Clay et al. 1991).

Op goede röntgenfoto's zou de fractuur in meer dan 98 % van de gevallen te zien zijn (Leslie en Dickson 1981). Een volledige scaphoidserie is daarvoor noodzakelijk (Barton 1992). Munk et al. (1995) waren in een prospectief onderzoek met een vijftal opnames van hoge technische kwaliteit in staat 94 % van de verse scaphoidfracturen te diagnosticeren op de dag van het ongeval. De effectiviteit van gewone röntgenopnames kan worden verhoogd door het gebruik van een zogenaamde "carpal box" (Roolker et al. 1996).

Diagnostische en behandelingsdilemma's ontstaan als er klinische verdenking bestaat op een fractuur, maar deze op de gewone röntgenfoto's niet zichtbaar is. Enerzijds mogen er geen fracturen worden gemist, anderzijds moet worden voorkomen dat patiënten onnodig (lang) worden behandeld (Duncan en Thurston 1985; Sjölin en Andersen 1988; Zarnett et al. 1991; Grover 1996). De rol van scintigrafie in dergelijke gevallen is onderwerp van uitgebreid debat (Brismar 1988; Young et al. 1988; Tiel-van Buul et al. 1992, 1993; Murphy en Eisenhauer 1994; Tiel-van Buul et al. 1995). Het voordeel van scintigrafie is de hoge sensitiviteit en specificiteit. Nadelen zijn gebrek aan anatomische informatie, de kosten, de beperkte beschikbaarheid en een relatief hoge stralingsdosis. In geval van twijfel kan MRI aanvullende informatie geven (Imaeda et al. 1992).

Scaphoidfracturen kunnen worden geclassificeerd volgens de anatomische locatie van de fractuur en volgens de richting van de fractuur ten opzichte van de as van het scaphoid (Böhler et al. 1954). Schernberg et al. (1984) introduceerden een veel nauwkeuriger anatomische indeling. Verschillende auteurs hebben geprobeerd de fracturen te classificeren naar stabiliteit (Cooney et al. 1980a; Johnson 1980; Weber 1980). Herbert en Fischer (1984) introduceerden een nieuwe classificatie, gebaseerd op de anatomische locatie, de (in)stabiliteit en de ouderdom van de fractuur. De definitie

van een instabiele scaphoidfractuur is in de loop van de jaren door de Mayo Clinic bijgesteld (Cooney et al. 1980a, Smith en Cooney 1996). Verplaatsing van > 1 mm of een SL-hoek > 60 graden worden nu beschouwd als een teken van instabiliteit (Smith en Cooney 1996). Instabiele fracturen hebben een duidelijk hogere kans op het ontstaan van non-union (Eddeland et al. 1975; Cooney et al. 1980a; Herbert en Fischer 1984). Ongeveer tweederde van de fracturen bevindt zich in het middelste eenderde deel van het scaphoid (Böhler et al. 1954; Russe 1960). Vijftig tot zestig procent van de fracturen zijn dwars (Böhler et al. 1954; Russe 1960). De bloedvoorziening van het scaphoid treedt voornamelijk aan de dorsale zijde binnen via het distale en middelste eenderde deel (Gelberman en Menon 1980). Het proximale eenderde deel is zuiver intra-articulair gelegen. Een fractuur in dit gebied kan leiden tot ischaemische veranderingen van het proximale fragment, wat zich uit in een verhoogde densiteit van het fragment op een röntgenfoto. In 80-90 % van de gevallen treedt er revascularisatie op, in 10-15 % ontstaat echte necrose met collaps, fragmentatie en fibrotische veranderingen van het proximale fragment (Herbert 1990). Tijdelijke ischaemische veranderingen hebben nauwelijks invloed op de consolidatie van de fractuur, maar echte necrose geeft een slechte prognose voor genezing van de fractuur (Büchler en Nagy 1995).

Het doel van de behandeling van scaphoidfracturen is duidelijk omschreven door Herbert en Filan (1995) en omvat het herstel van de normale anatomie, de normale

Tabel 2.1
Resultaten conservatieve behandeling van verse scaphoidfracturen

Auteur	N	Vervolgduur #	Union	Non-Union
Böhler et al. (1954)	734	8 (1-28)	96,6%	3,4%
Stewart (1954)	436	onbekend*	95%	5%
Russe (1960)	220	onbekend*	98,5	1,5%
London (1961)	300	onbekend*	95%	5%
Alho en Kankaanpää (1975)	100	onbekend*	92%	8%
Eddeland et al. (1975)	92	>3	95%	5%
Cooney et al. (1980a)	45	onbekend*	82%	18%
Vecsei en Jahna (1980)	605	>1	98,7%	1,3%
Leslie en Dickson (1981)	220	onbekend*	95%	5%
Morgan en Walters (1984)	100	gemiddeld 2	96%	4%
Thorleifsson et al. (1984)	100	>2	94%	6%
Dias et al. (1989)	82	2,1 (1,7-2,6)	87,7%	12,3 %
Düppe et al. (1994)	56	>20	90%	10%

gemiddeld in jaren met de spreiding tussen haakjes

* dit impliceert over het algemeen tot einde van de behandeling.

functie en volledige consolidatie van de fractuur. Er bestaat geen consensus over de beste behandelingswijze, dit geldt zowel voor verse fracturen als voor (oude) niet geconsolideerde fracturen (Cooney et al. 1980a; Barton 1992; Herbert en Filan 1995).

Verse scaphoidfracturen worden over het algemeen behandeld met immobilisatie totdat consolidatie is opgetreden. Dit geeft in de meeste series een genezingspercentage van > 90 % (tabel 2.1). Ondanks de goede resultaten van de conservatieve behandeling zijn er voorstanders van het opereren van verse fracturen (Wozasek en Moser 1991). Meerdere auteurs menen dat in ieder geval alle gedислоceerde (=instabiele) fracturen voor operatie in aanmerking komen, omdat de resultaten van conservatieve behandeling minder goed zouden zijn in deze groep (Kuderna 1986; Dósa en Gruber 1995; Herbert en Filan 1995; Whipple 1995; Filan en Herbert 1996). Conservatieve behandeling van gedислоceerde fracturen leidt bovendien per definitie tot een mal-union, in sommige series bij meer dan 50 % van de fracturen (Amadio et al. 1989). Er bestaat geen consensus over de vraag in hoeverre mal-union aanleiding geeft tot arthrose of pijnklachten (Amadio et al. 1989 versus Jiranek et al. 1992). Ook aanvankelijk niet gedислоceerde fracturen kunnen potentieel instabiel zijn en alsnog disloceren gedurende conservatieve therapie. Regelmatige röntgenologische controle is daarom aangewezen. Een ander argument, dat soms wordt aangevoerd voor vroegtijdige operatieve schroeffixatie, is het nadelige economische effect van langdurige immobilisatie bij conservatieve therapie. (Bongers en Ponsen 1980; Erlacher en Moser 1980; O'Brien en Herbert 1985; Wozasek en Moser 1991, Herbert en Filan 1995; Whipple 1995). Kröpfl (1995) daarentegen wijst op het hogere complicatie percentage bij een operatieve behandeling. Samenvattend kan worden gesteld, dat de indicatie voor operatieve behandeling van verse scaphoid-fracturen nog steeds onderwerp van discussie is (Barton 1996a).

Persisterende non-union geeft op wisselende termijn een hogere kans op het ontwikkelen van radiocarpale- en intercarpale arthrose (Mack et al. 1984; Ruby et al. 1985; Bonneville et al. 1987; Milliez et al. 1987; Vender et al. 1987; Lindström en Nyström 1992; Shinya en Herbert 1994; Martini 1994). Kerluke en McCabe (1993) wijzen echter op een mogelijke bias in deze studies door gebrek aan een duidelijke omschrijving van de basispopulatie. Volgens Herbert en Filan (1995) treden de arthrotische veranderingen bij scaphoid non-union al op binnen de arbeidsproductieve fase van het leven. De arthrotische veranderingen zouden volgens deze auteurs sneller optreden bij intensief gebruik van de aangedane hand en pols. De ontwikkeling van arthrotische veranderingen is ook afhankelijk van het type fractuur (Shinya en Herbert 1994).

Primair conservatief behandelde en genezen scaphoidfracturen geven op de lange termijn nauwelijks aanleiding tot radiocarpale arthrose (Lindström en Nyström 1990; Düppe et al. 1994). Lange termijn resultaten van Matti-Russe operaties voor scaphoid non-union tonen, dat deze operatie de ontwikkeling van post-traumatische arthrose vertraagt (Hooning van Duyvenbode et al. 1991). Daarom wordt operatieve behandeling van scaphoid non-unions geadviseerd (Raatikainen 1995). Barton (1992) en Stark et al. (1989) geven beiden een uitgebreide opsomming van de vele operaties voor de

bottransplantaten³, de verschillende technieken van interne fixatie, of een combinatie van beide. De in de literatuur gemelde succespercentages variëren (tabel 2.2). Het consolidatiepercentage na deze operaties voor non-union is circa 80 % (Barton 1992). Er zijn maar weinig onderzoeken, die de diverse operatietechnieken met elkaar vergelijken. Parkinson et al. (1989) vonden geen wezenlijke verschillen in uitkomst tussen de Herbert schroef gecombineerd met een botplastiek vergeleken met de Matti-Russe techniek. Helmberger et al. (1995) constateerden, dat de Ender plaat met botplastiek de beste resultaten gaf, zowel röntgenologisch als klinisch. Barton (1997) publiceerde recentelijk zijn persoonlijke ervaring met verschillende operatietechnieken voor niet genezen scaphoidfracturen. Hij behaalde het hoogste genezingspercentage met een volair wigvormig bottransplantaat gefixeerd met een Herbert schroef. De techniek van deze operatie is echter niet eenvoudig (Daly 1996, Barton 1997). De meeste auteurs in tabel 2.2 gebruiken dezelfde techniek voor alle niet genezen scaphoid fracturen. De ervaring van Barton (1997) wijst er echter op, dat het waarschijnlijk beter is om diverse technieken toe te passen, afhankelijk van het type fractuur.

Scaphoid non-union kan gepaard gaan met een DISI-collaps patroon van de carpus. Volgens Monsivais et al. (1986) is deze collaps het gevolg van ligamentair letsel tijdens het trauma. Nakamura et al. (1991) daarentegen maakten aannemelijk, dat deze DISI-deformiteit bijna altijd het gevolg is van de non-union zelf en zelden van additioneel ligamentair letsel. Operatie van de non-union met een bottransplantaat geeft meestal herstel van de carpale collaps (Cooney et al. 1988; Nakamura et al. 1991).

Een probleem bij de beoordeling van de resultaten van de diverse behandelingen is het feit, dat de röntgenologische of andere criteria voor union in vele studies niet worden vermeld. Hetzelfde geldt voor de beoordeling van de klinische uitkomst. Het beoordelen van consolidatie van de fractuur op gewone röntgenfoto's is erkend lastig (Dias et al. 1988). Verder is de vervolgdur in de vele onderzoeken relatief (te) kort (Barton 1992). Over de beste chirurgische benadering bestaat geen consensus. De meest gebruikte benadering is vanaf volair (Russe 1960). Laterale (Barnard en Stubbins 1948; Fisk 1988) en dorsale benadering (Baldy dos Reis et al. 1993; Watson et al. 1993a) is echter goed mogelijk. De dorsale techniek is met name geschikt voor het benaderen van fracturen van de proximale pool van het scaphoid. Nadeel van deze benadering is, dat bij uitgebreide dissectie de dorsale bloedvoorziening van het scaphoid kan worden verstoord. Het nadeel van de volaire benadering is, dat de belangrijke volaire

³ Operatie van een niet genezen scaphoidfractuur met behulp van een bottransplantaat is bekend geworden onder de verzamelnaam "Matti-Russe operatie". Dit is echter geen eenduidig omschreven operatie techniek. Matti (1936 en 1937) beschreef een dorsale benadering met een spongiosa bottransplantaat zonder interne fixatie. Russe (1960) beschreef later een soortgelijke operatie via een volaire benadering. Deze techniek is bekend geworden onder de algemene naam Matti-Russe operatie (doorgaans via de volaire benadering van Russe). Later heeft Russe zijn techniek van het bottransplantaat echter wezenlijk veranderd met het gebruik van een tweetal langwerpig cortico-spongiosa bottransplantaten (Russe 1980). Russe gebruikte hiervoor de term "Russe I operatie" en als zondanig is deze operatie bekend in de Duitstalige literatuur. Deze gemodificeerde techniek is in de Verenigde Staten verspreid via Green (Green 1985). Fisk (1970 en 1988) en Fernandez (1984) beschrijven het inbrengen van wigvormige cortico-spongiosa transplantaten voor de correctie van de volaire flexie deformiteit van de scaphoidfractuur.

radiocarpale ligamenten (ten dele) moeten worden doorgenomen om het scaphoid te bereiken. De volaire benadering kan daardoor aanleiding geven tot carpale instabiliteit (Garcia-Elias et al. 1988). Het gebruik van een Herbert-schroef heeft het potentiële nadeel, dat daarvoor het gewricht tussen scaphoid en trapezium moet worden geopend voor juiste plaatsing van de Schroef. Op de korte termijn lijkt dit geen nadelen op te leveren (Callanan et al. 1996). In hoeverre dit op lange termijn zal resulteren in instabiliteit of arthrose van dit gewricht is nog onvoldoende bekend.

Tabel 2.2 Resultaten van operaties van scaphoid non-union.

A. Matti-Russe techniek

Auteur	N	Vervolgduur in jaren	Non- union	Consolidatie %	(zeer) goede resultaten %
Russe (1960)	220	3	90	90	90
Dooley (1968)	23	0,5-6	100	87	83
Mulder (1968)	100	3	100	97	77
Verdan en Narakas (1968)	45	1-5	100	98	98
Unger en Stryker (1969)	42	-	100	83	97
Glass en Hochberg (1978)	24	1-9	100	96	87
Cooney et al. (1980b)	44	5	100	86	91
Russe (1980)	200	-	100	95	-
Schneider (1982)	31	15	100	87	87
Boeckstyns en Busch (1984)	32	5	100	86	96
Stark et al. (1987)	27	12 (7-17)	100	81	82
Hooning van D. et al. (1991)	100	(22-34)	28	96	78
Buchholz et al. (1992)	215	-	100	95	-
Jiranek et al. (1992)	26	11(7-18)	100	81	90
Helmberger et al. (1995)	123	2-17	100	76	67

B. Conventionele schroeffixatie

Auteur	N	Vervolgduur in jaren	Non- union %	Consolidatie	(zeer) goede resultaten %
Mc Laughlin (1954)	5	2	100	0	100
Gasser (1965)	20	2	35%	95	100
Maudsley en Chen (1972)	19	10	100	11	68
Cooney et al. (1980a)	6	5	100	17	-
Leyshon et al. (1984)	32	3	31	88	91
Broström et al. (1986)	17	16	100	67	88
Wozasek (1991)*	198	6,5 gemid.	17%	81%	40-50%

* percutaan

C. Herbertschroef en botplastiek

Auteur	N	Vervolgduur in jaren	Non- union %	Consolidatie	(zeer) goede resultaten %
Herbert en Fischer (1984)	158	>1	72%	81%	-
Buker et al. (1987)	50	1 (0,5-2,5)	66%	82-88%	-
Ford et al. (1987)	22	< 1 (0,6-2,5)	50%	72%	72%
Moran en Curtin (1988)	23	2 (0,5-4)	100%	80%	>90%
Nakamura et al. (1993)	50	>1	100%	94%	60%
Helmberger et al. (1995)	38	2-17	100%	91%	73%
Filan en Herbert (1996)	304	2,8 (min 0,5)	77%	70%	-
Daly et al. (1996)	26	1,1 (0,5-3,5)	100%	95%	54%

Auteur	N	Vervolgduur in jaren	Non- union %	Consolidatie	(zeer) goede resultaten %
Huene en Huene (1991)	20	1-3	100%	95%	-
Dósa en Gruber (1995)	153	1-10 jaar	78%	93%	-
Helmberger et al. (1995)	39	2-17	100%	91%	79%

Triquetrum

Na de scaphoidfractuur zijn fracturen van het os triquetrum de meest voorkomende carpal fracturen in de literatuur (Höcker en Menschik 1994). Twee typen triquetrum fracturen worden onderscheiden, namelijk de dorsale corticale fracturen en de fracturen van het corpus. Volgens de studie van Höcker en Menschik (1994) vormen de corticale fracturen veruit de grootste groep (93 %). Deze corticale fracturen ontstaan als avulsiefractuur (Buterbaugh en Palmer 1988) of door schuifkrachten (Bryan en Dobyns 1980). Schuifkrachten kunnen optreden door de beitelwerking van de dorsale rand van het hamatum (Höcker en Menschik 1994) en/of door druk van de processus styloideus van de ulna (Garcia-Elias 1987). De oorzaak is meestal een val op de uitgestrekte hand. Fracturen van het corpus van het triquetrum komen veel minder voor. Deze fracturen maken vaak deel uit van een perilunaire luxatiefractuur, maar kunnen ook geïsoleerd voorkomen.

De corticale fracturen zijn het beste te zien op laterale of schuine (Höcker en Menschik 1994) röntgenfoto's. Opnames in verschillende richtingen en eventueel planigrafie zijn soms noodzakelijk voor de diagnose (Taleisnik 1985). Voor de diagnose van fracturen van het corpus kan tomografie of scintigrafie noodzakelijk zijn (Amadio en Taleisnik 1993).

De behandeling van de corticale fracturen bestaat uit immobilisatie in gips gedurende 3 weken (O'Brien 1988; Höcker en Menschik 1994) of 4-6 weken (Bryan en Dobyns 1980; Amadio en Taleisnik 1993). Het functieherstel van deze fracturen is gunstig, ook al treedt niet altijd consolidatie op (Bartone en Grieco 1956; Taleisnik 1985; Höcker en Menschik 1994). De behandeling van fracturen van het corpus bestaat eveneens uit 3 tot 6 weken immobilisatie. Het functionele resultaat is doorgaans goed en er bestaat geen indicatie voor operatief ingrepen (Höcker en Menschik 1994). Non-union van corpus fracturen wordt in de literatuur vermeld, maar is zeer zeldzaam (Durbin 1950).

Trapezium

Geïsoleerde fracturen van het os trapezium zijn zeldzaam (Taleisnik 1985; Failla en Amadio 1988). Volgens Cordrey en Ferrer-Torrels (1960) vormen trapezium fracturen

slechts 5 % van alle carpale fracturen. Meestal gaat deze fractuur gepaard met andere fracturen, zoals een fractuur van metacarpale I of de distale radius. Er worden drie types onderscheiden, namelijk fracturen van het corpus, fracturen van het tuberculum en avulsiefracturen (Palmer 1981). Fracturen van het corpus ontstaan doorgaans door compressie, fracturen van het tuberculum door directe krachtsinwerking of door avulsie van het ligamentum carpi transversum. Verticale fracturen van het corpus gaan vaak gepaard met een laterale subluxatie van het os metacarpale van de duim, die ligamentair verbonden blijft met het laterale fragment van het trapezium (O'Brien 1988). Fracturen van het corpus worden relatief veel gezien bij fietsers (Pointu et al. 1988). Voor de diagnose van de tuberculumfractuur zijn speciale röntgenopnames van de carpale tunnel noodzakelijk (Hart en Gaynor 1941). Behandeling van avulsiefracturen en niet gedissloceerde fracturen van het corpus is mogelijk door middel van 4 weken immobilisatie in een scaphoid type gips. Voor gedissloceerde fracturen van het corpus, die meestal een intra-articulaire component hebben, wordt open reductie en interne fixatie geadviseerd. Fracturen van de basis van het tuberculum (type I) genezen meestal met immobilisatie, terwijl avulsiefracturen van de top van het tuberculum (type II) veel moeilijker genezen (Palmer 1981). Bij persisterende klachten in verband met non-union type II wordt excisie van het fragment aangeraden.

2.4.3 Luxaties en luxatiefracturen

Carpale luxaties en luxatiefracturen zijn relatief zeldzame letsels (Dobyns et al. 1975; Moneim 1988). Deze letsels zijn meestal het gevolg van traumata door veel geweld, zoals bijvoorbeeld een motorfiets ongeval en de val van grote hoogte (Panting et al. 1984; Herzberg et al. 1993).

Klassieke gevallen van perilunaire luxaties en luxatiefracturen ontstaan door plotselinge hevige krachtsinwerking op het gebied van de thenar, resulterend in geforceerde dorsaal flexie, ulnaire deviatie en intracarpale supinatie ten opzichte van de onderarm. De primaire dislocatie vindt plaats ter hoogte van het midcarpale gewricht, alwaar het capitatum zich ten opzichte van het distale gewrichtsoppervlak van het lunatum naar dorsaal verplaatst. Deze dislocatie van het capitatum ten opzichte van het lunatum is een constante bevinding en een *conditio sine qua non* voor perilunaire luxaties en luxatiefracturen. Omdat het scaphoid een brug vormt tussen de proximale en distale rij van de carpalia treedt daarbij een fractuur op van het scaphoid, dan wel een ruptuur van zijn ligamentaire fixatie. Deze ruptuur omvat vrijwel altijd de proximale ligamenten (ondermeer het SL-ligament), een enkele keer ook de distale fixatie ter hoogte van het STT-gewricht. Door de ruptuur van het SL-ligament krijgt de proximale pool van het scaphoid de kans om met het capitatum te luxeren naar dorsaal. Het scaphoid neemt derhalve een verticale positie in ten opzichte van de as van de radius. Mayfield et al. (1980) hebben dit ongevalsmechanisme experimenteel nagebootst en de bijbehorende ligamentaire letsels in vier verschillende stadia nauwkeurig beschreven. Saffar (1984) meent, dat bij een val op de hypothenar in plaats van op de thenar (val achterover) het door Mayfield et al. (1980) beschreven mechanisme ook in omgekeerde richting kan plaatsvinden, te beginnen met een ruptuur van het ligament tussen het triquetrum en het lunatum. Dit is experimenteel bevestigd door Viegas et al. (1990b).

Dorsale perilunaire luxaties kunnen in tweede instantie aanleiding geven tot een dislocatie van het lunatum naar volair (Green en O'Brien 1978, 1980; Saffar 1990; Herzberg et al. 1993). Men gaat er vanuit, dat een spontane repositie optreedt van het gedислоceerde capitatum ten opzichte van de distale radius en dat het capitatum daarbij het lunatum naar volair luxeert ten opzichte van de distale radius. Tussen deze twee vormen van hetzelfde letsel bestaan ook intermediaire stadia. Saffar (1990) onderscheidt drie stadia. Deze stadia zijn gerelateerd aan de progressieve ruptuur van de ligamentaire aanhechting van het lunatum, zoals beschreven door Witvoet en Allieu (1973). Het uiterste stadium, waarbij alle ligamentaire verbindingen van het lunatum zijn gescheurd, is zeldzaam (Allieu en Asencio 1985).

Het boven beschreven ongevalsmechanisme kan, afhankelijk van de grootte en richting van de kracht, de stand van de hand en de carpus ten opzichte van de distale radius en de relatieve sterkte van de ligamenten en ossale structuren, aanleiding geven tot een heel spectrum van letsels. Daarbij volgt de inwerkende kracht de weg van de minste (mechanische) weerstand, zoals gedefinieerd door Johnson (1980). Naar aanleiding daarvan onderscheidt Taleisnik (1985) enerzijds letsels van de kleine boog, namelijk de zuivere perilunaire luxaties en de lunatum luxaties en anderzijds letsels van de grote boog, namelijk de perilunaire luxatiefracturen. In de eerste groep gaat de dislocatie niet gepaard met een fractuur. In de tweede groep daarentegen gaat de dislocatie gepaard met een fractuur van één of meerdere onderdelen van de grote boog (Moneim 1988). Perilunaire luxaties en luxatiefracturen kunnen ook worden verdeeld in luxaties met een intact scaphoid en met een scaphoidfractuur. De laatste variant vormt ongeveer 50% van alle perilunaire luxaties en luxatiefracturen (Panting et al. 1984; Saffar 1990).

Extreme flexie van de pols kan resulteren in een perilunaire dislocatie naar volair met als tweede stadium een dorsale luxatie van het lunatum (Kuderna 1986). Dit is een zeldzaam letsel (O'Brien 1988).

Behalve deze "klassieke" letsels zijn er vele andere geïsoleerde of gecombineerde luxaties en luxatiefracturen beschreven, waarvan de belangrijkste zijn de axiale luxaties en luxatiefracturen (Garcia-Elias et al. 1989) en het scapho-capitatum syndrome (Vance et al. 1980; Kaulesar Sukul en Johannes 1992; Milliez et al. 1993).

De diagnose van luxaties en luxatiefracturen kan het beste worden gesteld op een laterale röntgenopname van de pols. Bij een dorsale perilunaire luxatie is het capitatum ten opzichte van het lunatum naar dorsaal geluxeerd. Het lunatum heeft zijn normale contact met de distale radius behouden. Het scaphoid staat in het klassieke geval verticaal geplaatst. Na spontane repositie van het capitatum resulteert dit in een direct contact tussen het proximale gewrichtsoppervlak van het capitatum en de distale radius, terwijl het lunatum over de rand van de distale radius naar volair is gekanteld, het zogenaamde "spilled teacup sign". De PA-opname toont in het eerste geval een overprojectie van de twee rijen carpalia, in het laatste geval zien we het beeld van een driehoekig- of wigvormig lunatum. De diagnose wordt regelmatig gemist (Russell 1949; Campbell et al. 1965).

De enige consensus in de behandeling is het streven naar een anatomische repositie (Green en O'Brien 1978; Saffar 1984; Taleisnik 1985; Saffar 1990; Herzberg et al. 1993). Om dit te bereiken is Taleisnik (1985) een voorstander van behandeling in twee

stadia. Taleisnik begint met gesloten repositie. Open repositie en interne fixatie volgt als: 1. gesloten repositie niet mogelijk is; 2. fracturen niet anatomisch gereponeerd kunnen worden, m.n. het scaphoid; 3. als er na repositie tekenen blijven bestaan van carpal instabiliteit, met name scapho-lunaire dissociatie (zie 2.3.4).

Het bereiken van een perfecte gesloten reductie is niet eenvoudig en moeilijk te handhaven (Adkinson en Chapman 1982). Frequentie controle in gips is nodig (Green en O'Brien 1978). Bij verlies van repositie is nieuwe repositie, open of gesloten, noodzakelijk. Daarom propageert Herzberg et al. (1993) om altijd een open repositie en een interne fixatie te verrichten. Dit is technisch niet eenvoudig en de chirurgische benadering van keuze is controversieel. Green (1993) en Saffar (1984) prefereren een gecombineerde dorsale en volaire benadering. Szabo en Newland (1994) geven een gedetailleerde beschrijving deze operatieve techniek. De meest gebruikte methode voor interne fixatie zijn K-draden. Labbé et al. (1986) benadrukken, dat het dorsale ligament tussen het triquetrum en het lunatum moet worden gehecht bij een open dorsale benadering.

Wat betreft de scaphoidfractuur leidt uitsluitend repositie tot hoge non-union percentages (Russell 1949; Linscheid et al. 1972; Hawkins en Torkelson 1974; Woodward et al. 1975; Altissimi et al. 1987). Moneim et al. 1984 en Moneim 1988 adviseren open repositie en interne fixatie met K-draden voor alle scaphoidfracturen. Ook volgens Kuderna (1986) bestaat er in deze gevallen een absolute operatie-indicatie voor de scaphoidfractuur. Jahna (1980) heeft aannemelijk gemaakt, dat de slechte prognose vooral wordt bepaald door niet-anatomische repositie en blijvende diastase van de fractuur. Er is volgens Jahna in deze gevallen sprake van interpositie van ligamenten. Conservatieve behandeling leidt in deze gevallen altijd tot non-union. Indien anatomische repositie kan worden bereikt en gehandhaafd, dan geneest de scaphoidfractuur meestal met conservatieve behandeling (Jahna 1980), hoewel men rekening moet houden met langere immobilisatietijden (Green en O'Brien 1978). Het functionele resultaat na perilunaire luxaties en luxatiefracturen is zelden volledig normaal, zelfs niet na perfecte repositie (Saffar 1990). Niettemin maakten Garcia-Elias et al. (1986) waarschijnlijk, dat de eindresultaten gemeten volgens Witvoet en Allieu (1973) na perfecte repositie statistisch significant beter waren vergeleken met patiënten zonder goede repositie (N=87). Ook Green en O'Brien (1978) noteerden slechtere resultaten bij blijvende tekenen van instabiliteit. De letsels met een scaphoidfractuur hebben over het algemeen een slechtere prognose vergeleken met de letsels zonder scaphoidfractuur (Panting et al. 1984).

Naast perilunaire luxaties bestaat de mogelijkheid van een volledige dislocatie van de carpus ten opzichte van de distale radius. Distale radiusfracturen met radiocarpale luxaties worden door Taleisnik (1985) niet tot de zuivere radiocarpale luxaties gerekend, uitgezonderd avulsie fracturen van de processus styloideus van de radius en de ulna als teken van letsel van de ligamentaire aanhechting.

2.4.4 Carpale instabiliteiten

Carpale instabiliteit kan worden gedefinieerd als het onvermogen om de relaties van de carpalia onderling en van de carpus ten opzichte van de radius en de ulna onder

fysiologische omstandigheden te handhaven (Bos 1991). Het polsgewricht en met name de tussengeschakelde proximale carpale rij zonder aanhechtingen van pezen of spieren is bij belasting voor zijn stabiliteit volledig afhankelijk van de vorm van de ossale structuren en de integriteit van het bandapparaat. Letsels van de ligamenten of fracturen kunnen deze integriteit verstoren. Het gevolg is, dat onder invloed van compressiekrachten de carpus collabeert of als geheel verschuift ten opzichte van de distale radius. In het complex gebouwde polsgewricht is het aantal ossale- en ligamentaire letsels, dat aanleiding kan geven tot diverse vormen van carpale instabiliteit groot. Lichtman (1988) stelde, dat vroeger of later voor elk ligament een bijbehorende instabiliteit zal zijn beschreven.

Het traumamechanisme en de wijze waarop deze ligamentaire letsels de onderlinge carpale verhoudingen en bewegingen veranderen is onderwerp geweest van intensieve studie (Weber en Chao 1978; Johnson 1980; Mayfield 1980; Mayfield et al. 1980; Weber 1980; Lichtman et al. 1981; Mayfield 1984; Reagan et al. 1984; Weber 1984; Ruby et al. 1987, 1988; Pin et al. 1990a; Viegas et al. 1990b). Ondanks een overvloed aan literatuur (Linscheid et al. 1972; Green en O'Brien 1980; Linscheid et al. 1983; Beckenbaugh 1984; Fisk 1984; Watson en Black 1987; Lichtman 1988; Taleisnik 1988; Cooney et al. 1990, 1992; Stanley en Trail 1994) bestaat nog steeds geen volledig beeld van alle facetten van carpale instabiliteit.

Voor een beter overzicht in deze complexe materie hebben meerdere auteurs een indeling van carpale instabiliteit beschreven (Taleisnik 1984; Lichtman 1988; Cooney et al. 1990; Green 1993). Momenteel is de indeling, die oorspronkelijk afkomstig was uit de Mayo Clinics (Cooney et al. 1990; Amadio 1991), internationaal de meest geaccepteerde indeling (zie ook bijlage V). Deze indeling gaat uit van drie parameters namelijk:

1. lokalisatie van de pathologie, die verantwoordelijk is voor de instabiliteit
2. collaps patroon van de centrale keten (VISI en DISI)
3. ernst van de instabiliteit

Hodge et al. (1995) en Larsen et al. (1995) zijn van mening, dat bovenstaande classificatie te beperkt is. Volgens Larsen is er behoefte aan een bredere en uniforme analyse van carpale instabiliteit per patiënt. Doel van de auteurs is te komen tot een nieuwe algemeen geaccepteerde standaard voor het beschrijven van carpale instabiliteiten. De auteurs stellen voor om uit te gaan van 6 categorieën bij het beschrijven van carpale instabiliteit, waarbij er naast bovenbeschreven indeling ook ruimte is voor de etiologie, de duur van de klachten en anatomische locatie van de afwijking. De voorgestelde indeling kan behulpzaam zijn bij het stellen van de juiste diagnose, de behandeling, het geven van een prognose en met name bij het vergelijken van de uiteindelijke behandelingsresultaten. Gebrek aan uniformiteit in rapportage van de diagnose heeft tot op heden vergelijking tussen de behandelingsuitkomsten voor carpale instabiliteit in de diverse onderzoeken bemoeilijkt. Aangezien de resultaten van de behandeling van carpale instabiliteit nog te wensen overlaten, is er dringend behoefte aan een uniforme rapportage betreffende de resultaten en de diagnoses. De indeling van Larsen kan een verbetering in de goede richting zijn (Meals 1995).

Diagnostiek bestaat uit een combinatie van anamnese, zorgvuldig lichamelijk onderzoek, radiodiagnostiek (zie ook 2.3.1), aangevuld met polsarthroscopie (Cooney et al. 1990; Kelly en Stanley 1990; Koman et al. 1990; Adolfsson 1992; Cooney 1993; Adolfsson 1994; Rettig en Amadio 1994; Stanley et al. 1994). De precieze plaats van polsarthroscopie voor de diagnostiek van polsklachten is nog onderwerp van discussie (Rettig en Amadio 1994; Jones en Lowell 1996).

De meest voorkomende carpale instabiliteit is een SL-dissociatie (Blatt 1987). Daarna volgen een LT-dissociatie en de dynamische midcarpale instabiliteit. Sommige vormen van instabiliteit geven aanleiding tot post-traumatische arthrose, zoals is beschreven voor SL-dissociatie (Watson en Bailet 1984). Dit komt voort uit de veranderingen in het contactoppervlak tussen de distale radius en het scaphoid bij SL-dissociaties (Burgess 1987). De arthrose kan snel, maar soms pas na jaren optreden (Stäbler et al. 1990; Benninghaus et al. 1992). Behandeling wordt geadviseerd voordat de arthrose is opgetreden.

In het relatief zeldzame geval, dat een carpale instabiliteit, kort na het letsel wordt gediagnostiseerd, adviseert men om een anatomische repositie en fixatie na te streven. Indien mogelijk worden via een open benadering de intercarpale ligamenten en het kapsel gehecht. Dit wordt met name geadviseerd voor scapho-lunaire dissociatie (O'Brien 1984; Stanley et al. 1994). Over de definitie van "kort" bestaat in dit verband geen consensus; Green (1993) verstaat hieronder < 3 weken, Stanley en Trail (1994) < 6 weken na het ongeval.

Over de meest adequate behandeling van langer bestaande ligamentaire letsels of ossale afwijkingen, die aanleiding geven tot carpale instabiliteit, bestaat geen overeenstemming. Regelmatig worden nieuwe technieken geïntroduceerd en oude technieken op basis van tegenvallende lange termijn resultaten weer verlaten. De opties omvatten pogingen om intercarpale of radiocarpale ligamenten te reconstrueren danwel hun werking na te bootsen (Palmer et al. 1978; Linscheid 1984; Johnson en Carrera 1986; Conyers 1990; Almquist et al. 1991; Lavernia et al. 1992; Wright et al. 1994; Brunelli en Brunelli 1995), capsulodese (Blatt 1987; Herbert et al. 1996) of het verrichten van een intercarpale (deel)arthrodese (Feldon 1988). Voor scapho-lunaire dissociatie komt een STT-arthrodese (Watson en Hempton 1980; Watson et al. 1981; Kleinman 1987; Kleinman en Carroll 1990), scapho-capitatum arthrodese (Pisano et al. 1991) of arthrodese tussen de radius en de proximale rij in aanmerking (Bach et al. 1991). Voor instabiliteit tussen het triquetrum en het lunatum kan een arthrodese van dit gewricht (Pin et al. 1989; Kirschenbaum et al. 1993; Sennwald et al. 1995b) worden verricht. Tenslotte kan voor midcarpale instabiliteit een arthrodese tussen het triquetrum en het hamatum (Lichtman et al. 1993) tot stand worden gebracht. Bij degeneratieve veranderingen ten gevolge van scapho-lunaire dissociatie, zoals beschreven door Watson en Bailet (1984) kan een arthrodese tussen het lunatum, triquetrum, hamatum en capitatum met excisie van het scaphoid worden overwogen (Tomaino et al. 1994, Wyrick et al. 1995). Het alternatief is een proximale rij carpectomie (Neviaser 1983; Saffar en Fakhoury 1992) of een totale polsarthrodese. Tot op heden is het niet mogelijk gebleken om een goede vervanging te vinden voor de complexe en gespecialiseerde ligamenten van de carpus (Green 1993). Intercarpale arthrodese's veranderen het

bewegingspatroon van de resterende carpus ingrijpend (Viegas et al. 1990a; Garcia-Elias et al. 1994) en blijken op kortere of lange termijn aanleiding te geven tot arthrose en andere problemen (Kleinman en Carroll 1990; McAuliffe et al. 1993; Brown en Erdmann 1995; Knopp et al. 1995; Sennwald et al. 1995b). Een groot probleem is de bevinding, dat pijnklachten in vele gevallen in meer of mindere mate blijven bestaan. Siegel en Ruby (1996) geven een kritische analyse van alle gepubliceerde klinische resultaten van intercarpale arthrodeses. Indicaties waren carpale instabiliteit en/of gelocaliseerde arthrose. Slechts 47 % van de patiënten waren na de ingreep volledig pijnvrij. Het percentage non-union varieerde tussen 26 % voor arthrodesen tussen het lunatum en het triquetrum tot ruim 4 % voor arthrodesen tussen het lunatum, triquetrum, capitatum en hamatum. De gemiddelde post-operatieve bewegingsbeperking bedroeg 50 % als de arthrodesen het midcarpale gewricht overbrugde.

Samenvattend kan worden gesteld, dat de adviezen betreffende de behandeling van carpale instabiliteiten grotendeels berusten op hypothetische grondslagen. Goede vergelijkende onderzoeken zijn niet beschikbaar en moeilijk te realiseren door het grote aantal variatiemogelijkheden van het individuele letsel. Onderzoek wordt verder bemoeilijkt door het feit, dat deze letsels vaak niet worden herkend in een vroeg stadium.

3 Sociale zekerheidswetgeving in Nederland betreffende arbeidsongeschiktheid

3.1 Inleiding

Nederland beschikt van oudsher over een uitgebreide wetgeving op het gebied van de sociale verzekering bij arbeidsongeschiktheid. De eerste Nederlandse sociale verzekeringswet, de Ongevallenwet, kwam al in 1901 tot stand. De Ziektewet dateert van 1913, hoewel deze wet pas in 1930 in werking is getreden. Deze en andere wetten hebben ertoe geleid, dat de gehele Nederlandse beroepsbevolking verzekerd is tegen de gevolgen van arbeidsongeschiktheid. De Ziektewet verzekerde de werknemer in loondienst tegen de gevolgen van arbeidsongeschiktheid gedurende het eerste jaar. De WAO en AAW verzekerden de gehele Nederlandse beroepsbevolking bij arbeidsongeschiktheid van meer dan een jaar. Deze verzekeringen bleken later erg kostbaar te zijn. De geweldige vlucht die de uitgaven voor sociale zekerheid en meer in het bijzonder de uitgaven voor derving van inkomen wegens arbeidsongeschiktheid hebben genomen, is één van de meest zorgwekkende ontwikkelingen in de afgelopen 25 jaar in Nederland. Om de steeds stijgende uitgaven te bedwingen, heeft de overheid de laatste jaren ingrijpende veranderingen aangebracht in het sociale verzekeringsstelsel op het gebied van de arbeidsongeschiktheid. In Nederland waren er ten tijde van het onderzoek in de periode 1990-1993 drie wetten, waarin de financiële gevolgen van arbeidsongeschiktheid waren geregeld, te weten de Ziektewet (ZW), de Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering (WAO) en de Algemene Arbeidsongeschiktheidswet (AAW). In het kader van dit onderzoek is de Ziektewet het belangrijkste. De patiënten in dit onderzoek waren allen afkomstig uit het verzekeringsbestand van het Gemeenschappelijk Administratie Kantoor (GAK). Het GAK was de grootste landelijke uitvoerder van de Ziektewet in de periode 1990-1993. Sedert 1 januari 1994 heeft de wetgeving op het gebied van de arbeidsongeschiktheid ingrijpende veranderingen ondergaan. Dit betreft met name de Ziektewet. De werkgever is nu zelf verantwoordelijk voor een zieke werknemer gedurende het eerste jaar van ziekte. In dit hoofdstuk worden de meest relevante punten samengevat van de Nederlandse wetgeving op het gebied van de arbeidsongeschiktheid. Eerst wordt een korte beschrijving gegeven van de wetgeving. Dit wordt gevolgd door een beschrijving van de criteria voor arbeidsongeschiktheid. Omdat dit onderzoek voortkomt uit het GAK, wordt er aandacht besteed aan de uitvoerende organen van de ZW en de WAO/AAW. Als afsluiting komen de recente veranderingen in de wetgeving aan de orde.

3.2 Wetgeving in de onderzoeksperiode 1990-1993

3.2.1 Ziektewet (ZW)

Doel van de Ziektewet

Het doel van deze wet, die in 1930 in werking is getreden, is de werknemers en degenen die daarmee zijn gelijkgesteld, te verzekeren tegen de geldelijke gevolgen van arbeidsongeschiktheid van korte duur (ten hoogste een jaar) wegens ziekte en gebreken.

Verzekerden

Verzekerd is degene, die een dienstbetrekking heeft met een privaatrechtelijk karakter (bij een particulier persoon of onderneming) of met een publiekrechtelijk karakter (bij de Staat, Provincie, Gemeente, Waterschap enz.).

Hoogte en duur van de uitkering

De verzekerde werknemer heeft bij ongeschiktheid tot het verrichten van arbeid wegens ziekte (of wat daarmee is gelijkgesteld) recht op een uitkering van ziekengeld. Het bruto-ziekengeld bedraagt volgens de wet 70 % van het dagloon. Onder "dagloon" wordt verstaan het loon, dat de werknemer gemiddeld per dag in het laatst uitgeoefende beroep had kunnen verdienen als de persoon niet arbeidsongeschikt was geworden. Er wordt volgens de wet geen ziekengeld betaald over de eerste twee dagen van de ongeschiktheid tot werken; de zogenaamde wachtdagen. Het ziekengeld wordt uitgekeerd over iedere dag dat de ongeschiktheid tot werken duurt en gedurende ten hoogste 52 weken. De uitkering wordt in elk geval beëindigd met ingang van de eerste dag van de maand waarin de betrokkene de leeftijd van 65 jaar bereikt.

Verzekering na 52 weken

Nadat de verzekerde gedurende 52 weken ziekengeld heeft genoten, wordt de uitkering daarvan volgens de Ziektewet beëindigd. Aansluitend kan de verzekerde aanspraak maken op een uitkering krachtens de Algemene Arbeidsongeschiktheidswet (AAW) en/of een uitkering krachtens de Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering (WAO).

Uitvoering

De Ziektewet (ZW) werd uitgevoerd door de erkende, bedrijfstakgewijs werkzame bedrijfsverenigingen.

3.2.2 *Wet op de ArbeidsOngeschiktheidsverzekering (WAO)*

Doel van de WAO

De verzekering tegen geldelijke gevolgen van langdurige arbeidsongeschiktheid wegens ziekte en gebreken is voor alle werknemers geregeld in de in 1967 in werking getreden Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering.

Verzekerden

Verzekerd is degene, die een dienstbetrekking heeft met een privaatrechtelijk karakter (bij een particulier persoon of onderneming) of met een publiekrechtelijk karakter (bij de Staat, Provincie, Gemeente, Waterschap enz.).

Recht op een uitkering

Recht op een uitkering bestaat, mits de 65-jarige leeftijd nog niet is bereikt, bij een arbeidsongeschiktheid van 15 % of meer, welke tijdens de verzekering is ontstaan en nadat deze ongeschiktheid 52 weken heeft geduurd. Deze wachttijd is gelijk aan de maximum uitkeringstermijn van de Ziektewet.

Schatting van de arbeidsongeschiktheid

Bij de Ziektewet gaat het er in het algemeen om of men ongeschikt is voor de laatst verrichte arbeid; bij de WAO daarentegen gaat het er om of men ongeschikt is voor enige arbeid, welke de verzekerde - gelet op vroeger beroep, opleiding enz. - in billijkheid kan worden opgedragen. Op grond van deze passende functies wordt de restverdiencapaciteit vastgesteld. De restverdiencapaciteit is het inkomen dat een uitkeringsgerechtigde in een passende functie theoretisch zou kunnen verdienen. Het verschil tussen het vroeger verdiende loon en de restverdiencapaciteit vormt de basis voor het percentage arbeidsongeschiktheid. Het is mogelijk dat iemand die ziekengeld heeft genoten, geen aanspraak kan maken op een WAO-uitkering, omdat hij/zij naar de maatstaf van de WAO voor minder dan 15 % arbeidsongeschikt wordt geacht.

Basis voor de uitkering

Een uitkering krachtens de WAO is gebaseerd op het loon, dat de verzekerde gemiddeld per dag derft ten gevolge van de arbeidsongeschiktheid. Voor iedere uitkeringsgerechtigde wordt een afzonderlijk dagloon vastgesteld, dat zoveel mogelijk is afgestemd op hetgeen de betrokkene in het vroegere beroep had kunnen verdienen als hij/zij niet arbeidsongeschikt was geworden. De uitkering bedraagt een percentage van het dagloon. Indien iemand voor 80 % of meer arbeidsongeschikt is, ontvangt hij/zij een uitkering 70 % van zijn/haar dagloon. Voor lagere arbeidsongeschiktheidspercentages geldt een schaal met vaste verhoudingen tussen arbeidsongeschiktheidspercentages en de procentuele uitkering van het dagloon. Indien de betrokkene met arbeid meer verdient dan evenredig is aan zijn/haar resterende theoretische verdiencapaciteit, kan de uitkering naar evenredigheid worden verlaagd.

Uitvoering

De WAO wordt uitgevoerd door de erkende, bedrijfstakgewijs werkzame bedrijfsverenigingen.

Beoordeling van de arbeidsongeschiktheid

De sociaal-medische en arbeidsdeskundige onderdelen van de uitvoering van de wet zijn bij uitsluiting opgedragen aan de Gemeenschappelijke Medische Dienst (GMD). Deze dienst adviseert de bedrijfsverenigingen over de mate van arbeidsongeschiktheid in het kader van de WAO.

Verband tussen AAW en WAO

Indien de AAW en de WAO beide van toepassing zijn, wordt slechts de WAO uitbetaald.

3.2.3 *Algemene Arbeidsongeschiktheidswet (AAW)*

Doel van de AAW

Het doel van deze wet, die in 1976 in werking is getreden, is de ingezetenen te verzekeren tegen geldelijke gevolgen van langdurige arbeidsongeschiktheid wegens ziekte en gebreken. Op werknemers (en degenen, die daarmee zijn gelijkgesteld) is niet

alleen de AAW van toepassing, maar ook de Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering (WAO). Krachtens de AAW worden niet alleen uitkeringen verstrekt; de wet kent ook de mogelijkheid in bepaalde gevallen voorzieningen te treffen tot behoud, herstel of bevordering van de arbeidsgeschiktheid dan wel ter verbetering van de levensomstandigheden.

Verzekerden

Alle ingezetenen -ongeacht hun nationaliteit- die de leeftijd van 65 jaar nog niet hebben bereikt, zijn verzekerd.

Recht op een uitkering

Om aanspraak op een uitkering te maken moet een verzekerde voldoen aan de volgende voorwaarden:

- a. Hij/zij moet reeds gedurende 52 weken bij voortduring voor tenminste 25 % arbeidsongeschikt zijn geweest; er geldt dus een wachttijd van een jaar;
- b. Hij/zij moet na afloop van die wachttijd nog voor ten minste 25 % arbeidsongeschikt zijn;
- c. Hij/zij moet de leeftijd van 18 jaar hebben bereikt;
- d. Hij/zij moet in het jaar, onmiddellijk voorafgaande aan het intreden van zijn/haar arbeidsongeschiktheid, met arbeid in het bedrijfs- of beroepsleven een bepaald inkomen hebben verworven. De grens van dit inkomen wordt jaarlijks van overheidswege vastgesteld.

Schatting van de arbeidsongeschiktheid

Schatting van de arbeidsongeschiktheid vindt plaats op basis van de voor de arbeidsongeschikte passende functies, ongeacht het feit of deze passende functies ook feitelijk verkregen zijn. Bij de AAW gaat het er om of men ongeschikt is voor enige arbeid, welke de verzekerde - gelet op vroeger beroep en opleiding - in billijkheid kan worden opgedragen. Op grond van deze passende functies wordt de restverdien-capaciteit vastgesteld. De mate van arbeidsongeschiktheid wordt bepaald door het verschil tussen dat wat de persoon vroeger verdiende en het inkomen dat hij in een passende functie theoretisch zou kunnen verdienen, ongeacht het feit of deze passende functie ook daadwerkelijk beschikbaar is.

Basis voor de uitkering

Een uitkering krachtens de AAW bedraagt een bepaald percentage van een bij de wet vastgesteld bedrag, de zogenaamde grondslag. Deze grondslag is gelijk aan het bruto-minimumloon minus de vakantietoelage. Anders dan bij de WAO wordt er niet uitgegaan van het vroegere loon. De uitkering bedraagt een percentage van de grondslag. Indien iemand voor 80 % of meer arbeidsongeschikt is, ontvangt hij/zij aan uitkering 70 % van de voor hem/haar geldende grondslag. Voor gedeeltelijk arbeidsongeschikten gelden lagere percentages volgens een vaste schaal.

Uitvoering

De AAW wordt uitgevoerd door de erkende bedrijfsverenigingen.

Beoordeling arbeidsongeschiktheid

De sociaal-medische en arbeidsdeskundige onderdelen van de uitvoering van de wet zijn bij uitsluiting opgedragen aan de Gemeenschappelijke Medische Dienst (GMD). Deze dienst adviseert de bedrijfsverenigingen over de mate van arbeidsongeschiktheid en over het treffen van voorzieningen.

3.3 Criteria arbeidsongeschiktheid

3.3.1 Inleiding

De inhoud van de begrippen ziekte en herstel is afhankelijk van de context. In dit onderzoek gaat het niet alleen om ziekte en herstel in geneeskundige zin, maar ook om de mogelijkheid of onmogelijkheid om volledig aan het arbeidsproces deel te nemen. De volgende omschrijvingen waren in dit kader van belang.

3.3.2 Criterium Ziektewet

In de ziektewet luidt artikel 19 lid 1: "De verzekerde heeft bij ongeschiktheid tot het verrichten van zijn arbeid wegens ziekte recht op ziekengeld overeenkomstig het bij of krachtens deze wet bepaalde". Ongevalsgevolg of een daaruit voortvloeiend gebrek is gelijkgesteld met ziekte. Eén van de sleutelwoorden in deze tekst is "zijn arbeid". Blijkens constante jurisprudentie wordt daaronder verstaan, "die arbeid, die de verzekerde voor de aanvang van zijn ziekte verrichtte bij de werkgever, bij wie hij het laatst werkzaam was". Zolang hij dit werk niet volledig kan verrichten behoudt hij zijn recht op een uitkering van het volledige ziekengeld.

In de Ziektewet is het criterium voor arbeidsongeschiktheid of de patiënt in staat is tot het verrichten van zijn arbeid, dat wil zeggen de functie die hij of zij op dat moment verricht. Is hij niet in staat tot het verrichten van zijn eigen arbeid, dan geldt de Ziektewet. Er is dus sprake van een alles of niets beginsel. Het gaat er dus niet om, of de patiënt zijn werk ten dele zou kunnen uitvoeren of ander werk zou kunnen verrichten.

3.3.3 Criterium WAO/AAW tot 1 januari 1994

Dit is vastgelegd in artikel 18 WAO waarvan het eerste lid luidt:

"arbeidsongeschiktheid, geheel of gedeeltelijk, is hij die ten gevolge van ziekte of gebreken geheel of gedeeltelijk buiten staat is om met arbeid die voor zijn kracht en bekwaamheid is berekend en die met het oog op zijn opleiding en vroeger beroep hem in billijkheid kan worden opgedragen, te verdienen, hetgeen lichamelijk en geestelijk gezonde personen, van dezelfde soort en soortgelijke opleiding, met arbeid gewoonlijk verdienen".

Bij de WAO en AAW ging het er tot 1 januari 1994 om of de verzekerde in staat is tot het verrichten van passende arbeid. Passende arbeid is arbeid welke aan de verzekerde, gezien handicap, leeftijd, opleiding en dergelijke in billijkheid kan worden opgedragen. Of deze passende functie daadwerkelijk beschikbaar is, is hier niet aan de orde. Na een inwerkperiode in de nieuwe functie kan worden bepaald, hoeveel de verzekerde

thans in zijn passende functie minder verdient dan zijn “maatman”, dat is het loon dat een werknemer met vergelijkbare opleiding en leeftijd maar zonder beperkingen normaal verdient. Het verschil in loon wordt door de WAO per 1 januari 1987 aangevuld tot een maximum van 70 %.

In feite wordt de resterende verdien capaciteit vastgesteld en daarmee is de procentuele vaststelling van de arbeidsongeschiktheid (voorlopig) geschied. Bij veranderingen in de loonkundige situatie, kan het percentage en daarmee de uitkering worden gewijzigd. Is een passende functie niet beschikbaar, dan komt de patiënt in aanmerking voor een aanvullende uitkering in het kader van de werkloosheidswet (WW) onder behoud van zijn WAO/AAW uitkering.

3.3.4 Criterium WAO/AAW vanaf 1 januari 1994

Arbidsongeschikt - geheel of gedeeltelijk- is de verzekerde die door ziekte, gebrek, zwangerschap of bevalling niet in staat is om met gangbare arbeid hetzelfde te verdienen als gezonde personen met soortgelijke opleiding en ervaring gewoonlijk verdienen. Bij gangbare arbeid gaat het om algemeen geaccepteerde arbeid, waartoe de werknemer gezien zijn beperkingen nog in staat is. Het begrip passende arbeid, gebaseerd op het billijkheidsprincipe, is in de WAO/AAW vervangen door het begrip gangbare arbeid. Het begrip gangbare arbeid is breder dan het begrip passende arbeid. Dit betekent onder meer, dat vanaf 1 januari 1994 de verzekerde ook geacht wordt in aanmerking te komen voor arbeid, voor welke de persoon in eerste instantie niet is opgeleid. Dit vergroot in vele gevallen het aantal alternatieve functies waarmee de patiënt zijn maatmanloon theoretisch zou kunnen verdienen. Het gevolg is, dat een persoon minder snel in aanmerking komt voor een uitkering in het kader van de WAO/AAW.

3.4 Uitvoerende organen sociale verzekering bij arbeidsongeschiktheid

3.4.1 Inleiding

De Organisatiewet Sociale Verzekering uit 1953 legde de uitvoering van de sociale verzekeringen bij de erkende, bedrijfstaksgewijs werkzame bedrijfsverenigingen. Erkende bedrijfsverenigingen zijn verenigingen van werkgevers en werknemers, opgericht met het speciale doel om sociale verzekeringswetten uit te voeren, aanvankelijk alleen de Ziektewet, later ook de WAO en AAW. De erkende bedrijfsvereniging is een rechtspersoon en werkt zonder winstoogmerk. Iedere werkgever is van rechtswege aangesloten bij de bedrijfsvereniging, die haar werking uitstrekt over het onderdeel van het bedrijfs- en beroepsleven dat de werkgever verricht. Oorspronkelijk waren er 26 bedrijfsverenigingen. Ten tijde van het onderzoek was dit aantal door opheffing en fusies gedaald tot 23 bedrijfsverenigingen.

De bedrijfsverenigingen zijn verplicht een verzekerdenadministratie te houden. Daarbij hadden de bedrijfsverenigingen de keuze hun administratie aangaande de Ziektewet zelf uit te voeren of om deze administratie uit te besteden aan het Gemeenschappelijk Administratie Kantoor. Het GAK was een vereniging opgericht door de algemeen

erkende centrale organisaties van werkgevers en werknemers (de bedrijfsverenigingen) gezamenlijk, en erkend door de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid met als doel het voeren van de administratie van de door de bedrijfsverenigingen uitgevoerde sociale verzekeringswetten. Het Gemeenschappelijk Administratie Kantoor had geen winst oogmerk en beschikte over een paritaire bestuurssamenstelling van werkgevers en werknemers. De bedrijfsverenigingen hadden tevens de mogelijkheid om aan grote werkgevers met veel werknemers toestemming te geven om zelf het risico van de wettelijke ziekengeld verzekering (ZW) te dragen. Deze bedrijven voerden hun eigen verzekerden administratie.

Met het inwerking treden van de WAO in 1967 werd een nieuwe instantie opgericht, de Gemeenschappelijke Medische Dienst (GMD). De GMD had tot taak om, met uitsluiting van andere instanties, de bedrijfsverenigingen te adviseren aangaande uitkeringen en voorzieningen in het kader van de WAO en AAW. De GMD adviseerde de bedrijfsvereniging; de beslissing over de toekenning van uitkeringen en voorzieningen berustte bij de bedrijfsverenigingen. De GMD was verplicht een eigen administratie te voeren.

3.4.2 Gemeenschappelijk Administratie Kantoor (GAK)

Het GAK verzorgde de uitvoering van de Ziektewet voor alle personen in loondienst welke waren geregistreerd bij de aangesloten bedrijfsverenigingen (16 van de 23).

Tevens verzorgde het GAK de uitvoering van de Ziektewet voor alle personen welke een uitkering kregen via Wachtgeldfondsen en de WerkloosheidsWet (WW).

Ten tijde van het onderzoek naar carpal tunnel syndromen van 1990-1993 waren 16 van de 23 erkende bedrijfsverenigingen aangesloten bij het GAK⁴. In 1989 waren er via het GAK ruim 1,8 miljoen mensen verzekerd voor de Ziektewet. Het aantal ziekmeldingen voor de Ziektewet bedroeg via het GAK in 1989 bijna drie miljoen, waarvan bijna 2,4 miljoen werden gehonoreerd (GAK jaarverslag 1989).

Bij aanmelding voor de Ziektewet via het GAK werd iedere patiënt in eerste instantie gezien door een lekenrapporteur. Bij langer durende ziektegevallen (> 2 weken) en bij alle ongevalspatiënten werd de patiënt opgeroepen voor het spreekuur van de verzekeringsgeneeskundige (VG) bij het GAK. Indien de ziekteduur bij een ongevalspatiënt meer dan 6 weken duurde, werd zijn geval automatisch ter beoordeling voorgelegd aan de ongevalsverzekeringsgeneeskundige (OVG). Gevallen met een aansprakelijkheidsaspect werden direct bij ziekmelding doorgegeven aan de OVG. De OVG was meestal een chirurg of een orthopaedisch chirurg.

⁴ Alle bedrijfsverenigingen behalve de Bedrijfsvereniging voor de Gezondheid, Geestelijke en Maatschappelijke Belangen, de bedrijfsvereniging voor het Agrarisch Bedrijf, de bedrijfsvereniging voor de Bouwnijverheid, de bedrijfsvereniging voor de Tabaksverwerkende Industrieën, de bedrijfsvereniging voor het Bakkersbedrijf, de bedrijfsvereniging voor het Slagers- en Vleeswarenbedrijf, de Groothandel in Vlees en de Pluimveeslachterijen "de Samenwerking" alsmede de bedrijfsvereniging voor Detailhandel, Ambachten en Huisvrouwen.

Doorgaans was er één OVG aangesteld per 1-1/2 GAK districten. In den lande waren er in de onderzoeksperiode maximaal 17 OVG's. Tweemaal per maand was er een landelijke OVG vergadering. Op deze vergadering kwamen niet alleen organisatorische zaken aan de orde, maar was ook tijd voor het bespreken van medische probleemgevallen en de voortgang van de diverse onderzoeken.

Na een arbeidsongeschiktheidsduur van meer dan 1 jaar stopt de uitkering via de Ziektewet. Bij langere arbeidsongeschiktheid ging de begeleiding door het GAK over naar de Gemeenschappelijke Medische Dienst in het kader van de AAW/WAO. De GMD bracht advies uit aan de bedrijfsverenigingen en aan het GAK.

3.4.3 Gemeenschappelijke Medische Dienst (GMD)

De GMD werd in 1967 aangewezen om per uitsluiting van alle andere medische diensten van de (toen) 26 bedrijfsverenigingen te adviseren met betrekking tot de uitvoering van de WAO. Later is ook de advisering voor de AAW opgedragen aan de GMD.

De GMD had tot taak:

1. Het bepalen van de mate van arbeidsongeschiktheid voor de AAW en WAO.
2. Het beoordelen van de wenselijkheid van voorzieningen in het kader van de AAW.
3. Alle werkzaamheden uit te voeren van de sociaal medische beoordeling, voortvloeiend uit de AAW en WAO, zoals het oproepen, ondervragen en onderzoeken van personen en het geven van voorschriften aan personen.

De medische dienst van het GAK en de medische diensten van de zelfadministrerende bedrijfsverenigingen hadden bij de advisering over de uitvoering van de WAO slechts een sanctionerende taak. De GMD adviezen werden altijd aan de VG of OVG van het GAK toegezonden. Als de GMD adviezen sterk afweken van de eigen ideeën van de OVG kon hierover een discussie aangegaan worden met de GMD.

Uit het criterium van de WAO/AAW voor arbeidsongeschiktheid volgt, dat voor de beoordeling een medisch en een arbeidskundig onderzoek noodzakelijk is. Beide onderzoeken werden door de GMD verzorgd. De arts stelt bij de patiënt vast welke lichamelijke of geestelijke beperkingen er aanwezig zijn en geeft advies in hoeverre verbetering kan worden bereikt door middel van revalidatiebehandeling of het verstrekken van voorzieningen. Als wat betreft genezing een eindstadium is bereikt, is het de taak van de arbeidsdeskundige om voor betrokkene een passende functie vast te stellen. Aan de hand daarvan kan op grond van de verdien capaciteit het percentage arbeidsongeschiktheid worden vastgesteld. Voor het begrip passende arbeid bestonden geen harde criteria. De definitie in de wet liet een zekere vrijheid toe in het vaststellen van passende arbeid voor de verzekerde door de arbeidsdeskundige. Hier was enige ruimte voor onderhandeling tussen de arbeidsdeskundige, de arts en de verzekerde.

3.5 Heden en toekomst

Per 1 januari 1994 is de Ziektewet gewijzigd. De veranderingen betreffen met name de uitkering gedurende de eerste 6 weken van de arbeidsongeschiktheid (de wachtperiode).

Voor 1994 ging de uitkering in op de eerste dag van arbeidsongeschiktheid, eventueel met aftrek van twee wachtdagen. Vanaf 1994 is het niet langer de bedrijfsvereniging, maar de werkgever zelf, die verantwoordelijk is voor de uitkering van ziekgeld gedurende de wachtperiode van 2 of 6 weken. Voor grote werkgevers geldt een termijn van 6 weken, voor kleine werkgevers (equivalent van < 15 full-time werknemers) twee weken. De werknemer heeft tegenover zijn werkgever gedurende de eerste 2 of 6 weken van de arbeidsongeschiktheid aanspraak op 70 % van het loon, maar tenminste op het voor hem geldende minimumloon. Eventueel kan in de CAO worden overeengekomen, dat over de eerste één of twee dagen wel loon wordt uitbetaald. Na 2 of 6 weken (afhankelijk van de grootte van de werkgever) gelden de regels als voor 1994. Op deze wijze heeft de samenleving een deel van haar vroegere verantwoordelijkheid voor de geldelijke vergoeding voor arbeidsongeschiktheid overgedragen aan de werkgever. Inmiddels heeft de Eerste en Tweede Kamer begin 1996 ingestemd met het in zijn geheel afschaffen van de Ziektewet per 1 maart 1996. Aan de wettelijk verplichte premieheffing en de uitkering van ziektegeld via de bedrijfsvereniging komt dan 65 jaar na de invoering van de Ziektewet een abrupt einde. In plaats daarvan komt de Wet Uitbreiding Loondoorbetaling Bij Ziekte (WULBZ), die werkgevers verplicht om zieke werknemers gedurende een jaar tenminste 70 % van het laatst verdiende loon door te betalen. Het eigen risico van de werkgever is uitgebreid tot een heel jaar. De werkgever kan zich daartegen laten verzekeren. Voor werklozen en enkele andere groepen blijft er een zogenaamd vangnet Ziektewet bestaan via de WW-fondsen.

Ook de uitvoering van de Ziektewet en de begeleiding in het kader van de Ziektewet zijn ingrijpend gewijzigd. Vanaf 1 januari 1994 is de bedrijfsvereniging niet langer de exclusieve uitvoerder van de Ziektewet, maar is de werkgever op grond van de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) verantwoordelijk voor de zieke werknemer zolang de dienstbetrekking voortduurt. Dit geldt voor de verzuimbegeleiding en voor de opstelling van een terugkeerplan voor langdurig arbeidsongeschikte werknemers. In overleg met de werknemers (Ondernemingsraad) kon de werkgever zelf bepalen hoe hij deze controle wilde invullen. De werkgever had de mogelijkheid om hiervoor bijvoorbeeld een deskundige dienst in de zin van de Arbowet in te schakelen of de controle op te dragen aan de bedrijfsvereniging.

Met ingang van 1 januari 1996 is, vooruitlopend op het afschaffen van de Ziektewet per 1 maart 1996, de Arbowet verder aangepast. Met ingang van 1 januari 1996 moeten werkgevers, die zijn aangesloten bij een bedrijfsvereniging in klasse I (industriële en andere sectoren met een hoog risico) zich laten ondersteunen door een gecertificeerde arbodienst. Voor de werkgevers die zijn aangesloten bij een bedrijfsvereniging in klasse II geldt deze verplichting uiterlijk vanaf 1 januari 1998, evenals voor de niet bij een bedrijfsvereniging aangesloten werkgevers.

De Arbowet heeft het wettelijke monopolie van de bedrijfsverenigingen op de uitvoering en controle van de Ziektewet doorbroken. Ten gevolge hiervan is de taak van het GAK per 1 januari 1994 wezenlijk veranderd. Dit heeft geleid tot ingrijpende reorganisaties bij het GAK. In 1996 is het GAK in zijn oorspronkelijke vorm opgeheven. De resterende organisatie is omgevormd tot de GAK groep N.V. Deze organisatie voert ondermeer de sociale wetten (WW, AAW, WAO) uit in opdracht van

de bedrijfsverenigingen en sedert 1 maart 1997 in opdracht van het Landelijk Instituut Sociale Verzekeringen (LISV), de rechtsopvolger van de bedrijfsverenigingen. De adviserende dienst van de GMD aangaande voorzieningen is zelfstandig geworden en geprivatiseerd onder de naam Zorgvoorzieningen Nederland (ZVN). De rest van de GMD is opgenomen in de GAK groep N.V.

4 Materiaal en Methoden

4.1 Inleiding

Bij het voormalige GAK behoorde het verrichten van wetenschappelijk onderzoek tot de taakomschrijving van de OVG. Zo publiceerden de OVG's de Fractuur Statistieken (GAK 1979, 1981, 1985, 1990). Eind jaren tachtig werd door de OVG's vastgesteld, dat traumatische carpale letsels regelmatig aanleiding gaven tot langdurige posttraumatische klachten en een langdurige arbeidsongeschiktheid. Hierover waren weinig literatuurgegevens beschikbaar. In 1989 werd vanuit de landelijke OVG vergadering daarom het initiatief genomen tot het uitvoeren van onderzoek naar de incidentie, de behandeling en de arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van carpale letsels. Het onderzoeksprotocol werd in oktober 1989 goedgekeurd op een OVG vergadering. Het verzamelen van de gegevens begon januari 1990 en duurde tot eind 1993. Nieuwe aanmeldingen voor het onderzoek zijn vanaf 1 januari 1994 niet meer in het onderzoek betrokken. Op deze datum kwam aan het functioneren van het GAK in zijn oorspronkelijke organisatievorm een einde door de veranderingen in de Ziektewet en het in werking treden van de Arbowet. Het verzamelen van ontbrekende en aanvullende informatie heeft geduurd tot de uit de Arbowet voortkomende reorganisaties bij het GAK dit werk onmogelijk maakten. Dit was in de laatste maanden van 1994. Op dat moment was het volledige ziektejaar van de laatst geregistreerde patiënten voorbij.

4.2 Onderzoeksmethoden

4.2.1 *Prospectief onderzoek*

Dit onderzoek nam in 1990 een aanvang in de vorm van een prospectief onderzoek. De patiënt werd gevolgd vanaf de dag van aanmelding voor de Ziektewet ten gevolge van een traumatisch carpaal letsel tot volledig herstel in zijn werk binnen het Ziektewetjaar of tot vaststelling van het percentage arbeidsongeschiktheid volgens de criteria van de WAO als de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van het letsel langer duurde.

4.2.2 *Onderzoekspopulatie*

De patiënten voor dit onderzoek waren afkomstig uit het totale verzekeringsbestand van het GAK. De bestudeerde populatie omvatte alle Nederlandse werknemers, die in loondienst werkzaam waren en die krachtens de Ziektewet voor de geldelijke gevolgen van arbeidsongeschiktheid waren verzekerd bij één van de bedrijfsverenigingen die zijn administratie had opgedragen aan het GAK. Het aantal verzekerde mensen bedroeg in 1989 ruim 1,8 miljoen (GAK 1989). Deze groep personen, die via het GAK voor de Ziektewet waren verzekerd, vormde in de periode 1982 t/m 1985 ongeveer tweederde van het aantal in het bedrijfsleven in loondienst werkenden in Nederland (GAK 1990). Deze populatie vormt een selectie uit de Nederlandse bevolking. Door het niet beschikbaar zijn van gedetailleerde demografische gegevens betreffende het verzekeringsbestand van het GAK kon de selectie niet nader worden vastgesteld ten aanzien van de Nederlandse werkende populatie.

4.2.3 GAK en OVG

Het GAK was een landelijk werkende organisatie. Het GAK kende 21 districten, elk met een eigen districtskantoor. Er was doorgaans één OVG per 1½-2 GAK districten. Het onderzoek werd uitgevoerd door de OVG's zelf. Iedere OVG was verantwoordelijk voor de aanmelding van patiënten met een carpaal letsel in diens district(en). Daartoe verzond de OVG een speciaal aanmeldingformulier naar het GAK districtskantoor te Den Haag ter attentie van de plaatselijke OVG (de onderzoeker). De patiënt werd in Den Haag ingeschreven voor het onderzoek. De OVG kreeg vervolgens het pakket registratieformulieren op naam van de betreffende patiënt toegestuurd. Deze formulieren werden na werkherhvatting van de patiënt ingevuld met de vermelding van de hersteldatum en geretourneerd aan het districtskantoor in Den Haag. Aanmelding geschiedde uitsluitend na "informed consent" van de patiënt.

De OVG's vervulden een sleutelfunctie voor het bijeenbrengen van de relevante gegevens. De OVG onderzocht de patiënt op zijn of haar spreekuur en de OVG was verantwoordelijk voor het stellen of verifiëren van de juiste diagnose. Daartoe werden de beschikbare röntgenfoto's beoordeeld en kon de OVG indien gewenst over een rapport van de behandelend specialist beschikken. De OVG had vanuit het GAK de mogelijkheid om zelf aanvullende diagnostiek te laten verrichten. Van deze mogelijkheid is slechts incidenteel gebruik gemaakt (N=2). Indien het stellen van de diagnose problemen opleverde, werd de patiënt met de bijbehorende röntgenfoto's besproken op de landelijke OVG vergadering. Zo mogelijk zag de OVG de patiënt vlak voor of na hervatting van het werk nogmaals op zijn spreekuur ter beoordeling van de resterende functiebeperkingen ten gevolge van het letsel.

4.2.4 Onderzoeksduur

Bij het opstellen van het protocol voor het onderzoek naar de verzuimaspecten van carpaal letsels was bepaald, dat het onderzoek in eerste instantie een looptijd zou hebben van maximaal 2 jaar. Aan de hand van de interim resultaten zou daarna op een OVG vergadering worden bepaald of voortzetting van het onderzoek noodzakelijk zou zijn. Tijdens de evaluatie eind 1991 bleek dat het onderzoek meer scaphoidfracturen had opgeleverd dan verwacht en naar verhouding minder andere carpaal letsels. Doelstelling van het bovengenoemde onderzoek was om, behalve over scaphoidfracturen, juist over deze zeldzame carpaal letsels meer informatie te verkrijgen. Met het doel meer van dergelijke letsels te verzamelen is eind 1991 op de OVG vergadering besloten om het onderzoek in ongewijzigde vorm te continueren. De enige wijziging betrof toevoeging van het SOFI-nummer van de patiënt op het registratieformulier. De voorgenomen evaluatie van de resultaten van het onderzoek in de OVG vergadering eind 1992 heeft in verband met de toen beginnende reorganisatie bij het GAK niet plaatsgevonden. De aanmelding van nieuwe patiënten is geëindigd per 1 januari 1994. Dit is de datum, waarop door wijzigingen in de Ziektewet en het in werking treden van de Arbowet de rol van het GAK ingrijpend werd gewijzigd.

Het volgen van de geregistreerde patiënten heeft geduurd tot eind 1994. Op dat moment was het Ziektewetjaar van de laatst geregistreerde patiënten voorbij.

4.2.5 Definitie carpaal letsel

Het polsgewricht vormt de overgang tussen de onderarm en de hand. De anatomische grenzen van het polsgewricht kunnen verschillend worden gedefinieerd (hoofdstuk 2). Het onderzoek richtte zich op carpaal letsels. De distale grens is in dit onderzoek de carpometacarpale overgang. Fracturen van de metacarpalia en fracturen van de basis metacarpale I worden niet meer tot de polsletsels gerekend. De proximale grens is het radiocarpale gewricht. Het radiocarpale gewricht en zijn stabiliserende ligamentaire structuren worden wel tot de carpus gerekend. Distale radiusfracturen, ook de intra-articulaire, worden niet tot de carpaal letsels gerekend. Uitgezonderd zijn fracturen van de processus styloideus van de radius en de ulna, voor zover deze onderdeel waren van perilunaire luxatiefracturen. Het onderzoeksgebied betreft letsels van de carpus.

4.2.6 Inclusie criteria

Voor het onderzoek kwamen alle personen uit het verzekeringsbestand in aanmerking, welke ten gevolge van een traumatisch carpaal letsel meer dan 6 weken arbeidsongeschikt waren volgens de criteria van de Ziektewet en welke op grond daarvan werden gezien door de OVG. In de zeldzame gevallen met een aansprakelijkheidsaspect werd de OVG direct ingeschakeld. Ook deze gevallen zijn in het onderzoek opgenomen, hoewel de arbeidsongeschiktheidsduur van deze patiënten niet altijd meer dan 6 weken was. Het betrof hier 10 gevallen.

4.2.7 Registratieformulier

De functie van het registratieformulier was om op een beknopte wijze een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de voor het onderzoek van belang zijnde aspecten van het letsel. Het registratieformulier bevatte daartoe gegevens aangaande de epidemiologie, een beschrijving van het carpaal letsel, de medische route, de diagnosestelling, de behandeling en de arbeidsongeschiktheid.

Personalia

De volgende gegevens werden geregistreerd: naam, volledig adres en vanaf 1992 het SOFI-nummer. Verder werden de naam van de betrokken OVG, het GAK district en de datum van aanmelding genoteerd. Aan iedere patiënt werd een registratienummer toegekend.

Risicogroepen

Voor het bepalen van de risicogroepen werden de volgende parameters geregistreerd: geboortedatum (leeftijd), geslacht, dominantie, aangedane zijde, beroep, plaats van ongeval, ongevalsmechanisme.

Uit de literatuur over scaphoidfracturen is bekend, dat leeftijd en geslacht belangrijke determinanten zijn voor het bepalen van de risicogroepen (Böhler et al. 1954). Dominantie en aangedane zijde van het letsel worden in vele studies over hand- en polsletsels vermeld en zijn tevens het onderwerp van meerdere onderzoeken (Hollis en Watson 1993; Beaton et al. 1994). De plaats van het ongeval en het ongevalsmechanisme zijn van belang voor het analyseren van de oorzaak van het letsel en voor

eventuele preventieve maatregelen (Leslie en Dickson 1981; Morgan en Walters 1984; Herzberg 1993 et al.).

Op het registratieformulier werd aanvankelijk een indeling gehanteerd, waarbij de locatie van het ongeval en het ongevalsmechanisme door elkaar werden gebruikt. Dit bleek geen goede indeling te zijn, omdat het onvolledige gegevens opleverde over zowel de locatie van het ongeval als het ongevalsmechanisme. Bij de bewerking van de gegevens is op grond van de korte beschrijving van het letsel op het registratieformulier de indeling gehanteerd, die het GAK eerder had gebruikt in de Fractuur Statistieken (GAK 1979). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen ongeval thuis, op het werk, in het verkeer, tijdens sport, elders en onbekend. De categorie "elders" bevat letsels, die niet thuis zijn gebeurd en ook niet in één van de andere categorieën thuishoren. De categorie "onbekend" omvat de gevallen, waar van de plaats van het ongeval niet bekend is. In het merendeel van de gevallen kon de locatie uit de korte beschrijving van het ongeval worden opgemaakt. Bovendien maakte deze indeling een vergelijking met de oudere Fractuur Statistieken mogelijk. Deze indeling wordt ook door andere auteurs gehanteerd (O'Sullivan en Colville 1993).

Het ongevalsmechanisme is verdeeld in drie groepen: een val, een letsel door direct inwerkende krachten⁵ en een onbekende oorzaak. Het exacte ongevalsmechanisme is niet altijd te achterhalen. Bij sport- en verkeersongevallen is vaak niet vermeld of het een val betreft of een letsel ten gevolge van een direct inwerkende kracht. Deze gevallen zijn voor dit onderzoek ingedeeld in de categorie "onbekend".

In de literatuur worden vergelijkbare, maar niet precies gelijke indelingen gehanteerd voor de plaats en het mechanisme van het ongeval, zodat er geen sprake is van een uniforme standaard.

Medische route

Om een beeld te krijgen van het verwijzingspatroon voor carpale letsels in Nederland en het tot stand komen van de diagnose, werden de volgende parameters van belang geacht en op het registratieformulier genoteerd:

1. De plaats van het eerste medische contact in verband met het letsel (ziekenhuis versus huisarts).
2. Of verwijzing door de huisarts naar de specialist had plaatsgevonden.

Diagnosestelling

De datum van de diagnosestelling is een van de sleutelgegevens van dit onderzoek. Een snelle diagnose betekent, dat de behandeling zonder vertraging een aanvang kan nemen. Dit resulteert in betere genezing van het letsel (Langhoff en Andersen 1988). Bovendien verlengt iedere dag, dat een behandeling wordt uitgesteld over het algemeen de arbeidsongeschiktheidsduur. In verband hiermee werden de volgende parameters voor het onderzoek vastgelegd:

⁵ Hieronder werd verstaan het direct inwerken van krachten op de handwortel, zoals bijvoorbeeld een klap met een hamer.

1. De datum van de diagnose.
2. De arts die de diagnose stelde (huisarts, radiodiagnost of behandelend specialist).

Carpale letsels

Voor de beschrijving van de carpale letsels werden drie groepen letsels onderscheiden:

1. fracturen
2. luxaties en luxatiefracturen
3. carpale instabiliteiten.

Deze letsels hoeven elkaar niet uit te sluiten in die zin, dat een fractuur kan resulteren in een instabiliteit en dat luxaties gepaard kunnen gaan met fracturen. Hetzelfde ongevalsmechanisme kan aanleiding geven tot verschillende letsels, afhankelijk van de grootte van de inwerkende kracht en de weerstand van de diverse structuren in de pols. In feite is er sprake van een spectrum van letsels. De bovenstaande indeling is daarom kunstmatig, maar heeft het voordeel, dat het overzicht bewaard blijft. Bovendien behoeven deze groepen letsels over het algemeen een verschillende therapeutische benadering. Deze indeling wordt daarom traditioneel in de tekstboeken gehanteerd en is als zodanig algemeen geaccepteerd (Taleisnik 1985; Amadio en Taleisnik 1993; Green 1993).

Sommige letsels zijn moeilijk eenduidig te classificeren of vallen in meerdere groepen. Er is geen indeling beschikbaar, die deze problemen volledig ondervangt. In dit onderzoek zijn de scaphoidfracturen met instabiliteit gerangschikt onder fracturen en de perilunaire luxaties met scaphoidfractuur onder luxaties. Geïsoleerde avulsiefracturen zijn gerangschikt onder fracturen.

Omdat de scaphoidfracturen aanvankelijk niet centraal stonden in het onderzoek werd slechts de eenvoudige onderverdeling volgens Russe (1960) aangehouden (horizontaal, dwars en verticaal), alsmede aparte groepen voor fracturen van het tuberculum en voor avulsiefracturen. Voor luxaties en luxatiefracturen, alsmede voor de instabiliteiten, werd op het registratieformulier de indeling gevolgd, zoals beschreven door Taleisnik (1985). Verder werd genoteerd of er sprake was van een neurologische uitval, zoals met name kan voorkomen bij luxaties.

Behandeling

Om een beeld te krijgen van de behandeling en de mogelijke invloed daarvan op de arbeidsongeschiktheidsduur werden de volgende determinanten van belang geacht en genoteerd op het registratieformulier:

1. Repositie van het letsel en onder welk soort anesthesie.
2. Operatieve behandeling.
3. Het aantal ingrepen.
4. Omschrijving operatieve behandeling.
5. De duur van de immobilisatie.
6. Fysiotherapeutische behandeling.
7. Het optreden van posttraumatische dystrofie.
8. Beoordeling van de eindtoestand door de OVG.

Functioneel onderzoek

Op het formulier was ruimte aanwezig voor de beoordeling van de patiënt door de OVG bij de werkhervatting. Het doel was om de resterende klachten en functiebeperkingen ten gevolge van het letsel vast te leggen ten tijde van de (mogelijke) werkhervatting. De functie van de aangedane pols werd uitgedrukt als percentage van de normale lichaamszijde (beweging, kracht).

Functie GAK

Omdat het een GAK-onderzoek betrof, werd aandacht besteed aan de evaluatie van de rol van de OVG bij de behandeling. Twee vragen kwamen hier aan de orde. Ten eerste of en hoe vaak de diagnose door de OVG als eerste werd gesteld. Ten tweede hoe vaak de OVG tot curatieve actie had besloten, bijvoorbeeld door het laten vervaardigen van röntgenfoto's of verwijzing van de patiënt naar een specialistisch centrum.

Arbeidsongeschiktheid

Voor het bepalen van de duur van de arbeidsongeschiktheid werden genoteerd de datum van aanmelding in de Ziektewet en de datum van het herstel. Tevens werd het aantal arbeidsongeschiktheidsperiodes vastgelegd, ieder met de datum van aanvang en herstel.

4.2.8 Vaststellen hersteldatum

De dag waarop de patiënt in staat was om zijn oorspronkelijke werk volledig te hervatten werd, conform de criteria van de Ziektewet, als hersteldatum gehanteerd. Bij herstel na de Ziektewetperiode, overeenkomend met een aaneengesloten arbeidsongeschiktheidsduur van meer dan één jaar, viel de patiënt onder de arbeidsongeschiktheids-wetten (WAO/AAW). Herstel betekende in de WAO/AAW niet noodzakelijkerwijs volledig herstel in de oorspronkelijke arbeid. Blijvende arbeidsongeschiktheids-percentages zijn voor deze kleine groep patiënten op basis van GMD gegevens geregistreerd. Binnen de WAO vonden herkeuringen plaats. Als de herkeuring voor 1 januari 1995 leidde tot een arbeidsongeschiktheidspercentage van < 15-25 % WAO/AAW, werd de patiënt als hersteld beschouwd. De datum van deze beslissing door de GMD werd als hersteldatum gehanteerd. In dit onderzoek is voor de berekening van de arbeidsongeschiktheidsduur altijd uitgegaan van volledig herstel. Gegevens van de GMD betreffende keuringen en arbeidsongeschiktheids-percentages waren vrijwel altijd te achterhalen. Daarentegen waren de gegevens over gedeeltelijk werkherstel (op arbeidstherapeutische basis) van een patiënt, eventueel in een aangepaste functie, meestal niet duidelijk geregistreerd bij de GMD. Als de patiënt ten gevolge van het letsel blijvend voor >15-25 % arbeidsongeschikt was volgens de criteria van de WAO/AAW, was er geen sprake van een hersteldatum. Nadere gegevens betreffende werkelijk herstel in passende arbeid ontbraken in de GMD-status. Door het ontbreken van een hersteldatum was er geen eindpunt. Voor deze patiënten was berekening van de arbeidsongeschiktheidsduur niet mogelijk. De berekening van de arbeidsongeschiktheidsduur in dit onderzoek betreft dus uitsluitend volledig herstelde patiënten.

4.2.9 *Aanvullende informatie*

Gedurende het onderzoek bleek, dat er te weinig ruimte was op het registratieformulier voor de beschrijving van de operatie en het behandelingsresultaat, hetgeen resulteerde in summiere beschrijvingen. Dit maakte beoordeling van de behandeling moeilijk. Zo ontstond de behoefte aan meer informatie, met name betreffende de behandeling van zeldzame letsels en de uitkomst van operaties.

Verder kon uit het registratieformulier onvoldoende worden afgeleid, waarom volgens de beschrijving ongecompliceerde letsels in sommige gevallen toch aanleiding gaven tot een zeer lange arbeidsongeschiktheidsduur.

Op grond van bovenstaande overwegingen werd besloten tot het aanvragen van aanvullende informatie. Via het secretariaat van het GAK-districtskantoor in Den Haag werden, na schriftelijke toestemming van de patiënt, de GAK dossiers en de röntgenfoto's aangevraagd. De relevante röntgenfoto's werden op dia's vastgelegd. De patiënt had de mogelijkheid om toestemming tot het opvragen van bovenstaande gegevens te weigeren. Hiervan is eenmaal gebruik gemaakt. Van de volgende groepen patiënten werd bovenstaande gegevens opgevraagd (N=158):

1. patiënten, die een operatieve behandeling van hun carpale letsel hadden ondergaan;
2. patiënten, die werden aangemeld met een carpale luxatie (fractuur) of instabiliteit;
3. patiënten, die meer dan één jaar arbeidsongeschikt waren.

Bij een arbeidsongeschiktheidsduur van meer dan een jaar ging de controle over van het GAK naar de GMD. Het GAK dossier werd dan gesloten. Om de hersteldatum van deze patiënten te kunnen achterhalen werden, na schriftelijke toestemming van de patiënt, de GMD gegevens van de betreffende patiënt opgevraagd.

4.2.10 *Beoordeling opgevraagde röntgenfoto's*

Röntgenfoto's werden opgevraagd ter bevestiging van de diagnose en voor het beoordelen van het uiteindelijke (röntgenologische) behandelingsresultaat. Het beoordelen van genezing van een (scaphoid) fractuur is op grond van standaard röntgenfoto's erkend moeilijk (Dias et al. 1988, 1989; Herbert en Filan 1995).

In dit onderzoek werd een fractuur als genezen beschouwd als er sprake was van:

1. obliteratie van de fractuurspleet, zodanig dat deze niet of nauwelijks meer kon worden herkend
2. bottrabekels die de fractuur in alle beschikbare projecties overbruggen
3. een constant beeld in de tijd

Wat betreft het soort en de kwaliteit van de röntgenfoto's was de onderzoeker afhankelijk van het beschikbare materiaal uit de ziekenhuizen, waar de patiënt was behandeld. Het bleek niet altijd mogelijk om op grond van dit materiaal tot een eenduidige conclusie te komen. Conform Herbert en Fischer (1984) en Dias et al. (1989) is een indeling gehanteerd, die ruimte laat voor twijfel. Dit heeft een driedeling

tot gevolg, namelijk een groep waarvan de genezing vaststaat, een groep waarvan de fractuur duidelijk niet is genezen en een restgroep waarbij op grond van het beschikbare röntgenmateriaal geen definitieve uitspraak kan worden gedaan over de genezing van de fractuur. De restgroep is nader onderverdeeld in waarschijnlijk niet genezen en waarschijnlijk wel genezen. Dit geeft uiteindelijk vier categorieën (consolidatie, waarschijnlijk consolidatie, waarschijnlijk geen consolidatie, geen consolidatie (non-union)).

Definitie “delayed union en non-union”

Bij vertraagde genezing van een fractuur is gekozen voor de Angelsaksische nomenclatuur. Er is sprake van delayed union als de fractuur na 3 maanden nog niet is genezen; men spreekt van non-union als de fractuur na 6 maanden nog niet is geconsolideerd.

4.2.11 *Vervolgduur patiënten*

Volgens het protocol werd de patiënt gevolgd tot volledig herstel in eigen arbeid volgens de Ziektewet (4.2.8). Het na herstel opvragen van de onder 4.2.9 beschreven informatie heeft tot gevolg gehad, dat deze patiënten langer zijn gevolgd, maar zonder uniforme einddatum. Uit de GAK-dossiers van deze patiënten zijn, naast de aanvankelijke geregistreerde periode, eerdere en latere arbeidsongeschiktheidsperiodes en behandelingen ten gevolge van hetzelfde letsel aan het licht gekomen en in het onderzoek opgenomen.

Eerdere arbeidsongeschiktheidsperiodes waren vaak korter dan 6 weken, waardoor de patiënt aanvankelijk niet voor het onderzoek was aangemeld (N=13). Het klassieke voorbeeld is de patiënt met een scaphoidfractuur, die in eerste instantie wordt gezien op een spoedeisende hulp in het ziekenhuis. Röntgenfoto's tonen op dat moment geen afwijkingen, het letsel wordt omschreven als een kneuzing en de patiënt hervat na enkele dagen rust weer het werk om vervolgens maanden later langdurig uit te vallen ten gevolge van een delayed of non-union van het scaphoid. Ook latere arbeidsongeschiktheidsperiodes ten gevolge van re-operaties en dergelijke zijn uit de GAK dossiers naar voren gekomen en in het onderzoek opgenomen. Bovenstaande betekent, dat voorzover bekend, alle arbeidsongeschiktheidsperiodes ten gevolge van het oorspronkelijke carpale letsel, in het onderzoek zijn opgenomen.

4.2.12 *Berekening arbeidsongeschiktheidsduur*

De arbeidsongeschiktheidsduur werd berekend op basis van aanmelding in de Ziektewet (ingangsdatum) tot volledig herstel (4.2.8).

Als er sprake was van meerdere arbeidsongeschiktheidsperiodes ten gevolge van hetzelfde letsel, dan werden deze arbeidsongeschiktheidsperiodes genummerd (AO-1, AO-2, AO-3), waarbij de volgorde in de tijd vanaf het letsel werd aangehouden. De totale arbeidsongeschiktheidsperiode werd berekend door het optellen van deze periodes en uitgedrukt in dagen.

4.3 Materiaal

4.3.1 Respons

In de onderzoeksperiode van 1990-1993 werden in totaal 560 patiënten met een arbeidsongeschiktheidsduur van meer dan 6 weken ten gevolge van een carpaal letsel aangemeld voor het onderzoek. Hiervan waren 27 aanmeldingen niet bruikbaar voor het onderzoek (paragraaf 4.3.3). Uiteindelijk waren 533 patiënten beschikbaar voor analyse.

4.3.2 Non-respons

Vanaf het begin van het onderzoek hebben drie GAK-districten niet aan het onderzoek meegedaan, omdat in deze districten een vacature bestond voor een OVG (Haarlem, Maastricht, Nijmegen). In de loop van het onderzoek ontstonden er aanzienlijke verschillen in de aantallen aanmeldingen vanuit de resterende districten. Helaas waren er bij het GAK geen gegevens beschikbaar over het aantal verzekerden per district, zodat niet berekend kon worden of de verschillen hieraan konden worden toegeschreven. De indruk bestond echter, dat niet alle OVG's iedere patiënt met een carpaal letsel voor het onderzoek aanmeldde. Deze indruk werd versterkt door het bestuderen van de gegevens in de Fractuur Statistieken van het GAK, die grotere aantallen carpale fracturen bevatten. Dit leidde tot de vraag hoe groot de onderrapportage was.

Voor het kwantificeren van de onderrapportage in de onderzoeksperiode werd een vergelijking gemaakt met de Fractuur Statistieken (GAK 1979, 1981, 1985, 1990). Het nadeel van deze bron is, dat het ouder materiaal betreft omdat de gegevens van de Fractuur Statistieken voor het laatst in 1985 zijn verzameld (GAK 1990). Een betere bron was echter niet beschikbaar.

De Fractuur Statistieken bevatten gegevens van alle patiënten met één of meerdere fracturen die verzekerd waren voor de Ziektewet via het GAK. Patiënten werden slechts opgenomen in de Fractuur Statistieken na een ononderbroken arbeidsongeschiktheidsperiode van tenminste 6 weken. Op grond van de vergelijking met deze Fractuur Statistieken kan aannemelijk worden gemaakt, dat het aantal scaphoidfracturen in dit onderzoek ongeveer 50 % bedraagt van het op grond van de Fractuur Statistieken te verwachten aantal scaphoidfracturen (bijlage II).

Het aantal aanmeldingen per GAK-district toonde aanzienlijke verschillen. Door het extrapoleren van de gegevens van districten, die consequent aan het onderzoek hebben deelgenomen, kan aannemelijk worden gemaakt, dat het ontbrekende materiaal te wijten was aan onvoldoende participatie van een aantal districten (bijlage II). Tenslotte werd de arbeidsongeschiktheidsduur in diverse districten vergeleken. Er waren geen statistisch significante verschillen ($p > 0,05$) tussen de arbeidsongeschiktheidsduur van carpale letsels binnen de 8 districten met tenminste 30 aanmeldingen (Eindhoven, Dordrecht, Den Haag, Utrecht, Groningen, Leeuwarden, Hengelo, Apeldoorn) (bijlage II).

4.3.3 Criteria voor exclusie

Niet alle aanmeldingen waren geschikt voor bewerking. Een aantal bleek niet te voldoen aan de eerder voor dit onderzoek geformuleerde definitie van een carpaal letsel. Het was niet altijd mogelijk om alle parameters op het registratieformulier te achterhalen. Drie parameters werden vanaf de aanvang van het onderzoek van fundamenteel belang geacht voor het onderzoek. Deze parameters waren gegevens over 1. de aard van het letsel, 2. de behandeling en 3. de arbeidsongeschiktheid. Bij het ontbreken van één of meerdere van deze parameters, werd de patiënt buiten de verdere analyse gelaten. Dit betrof 27 patiënten.

4.3.4 Controle op de juistheid verwerkte gegevens

Aan het einde van het onderzoek is ter controle van de juistheid van de diagnose en de arbeidsongeschiktheidsduur een steekproef genomen uit de dwarse scaphoidfracturen. De steekproef (N=70) werd door middel van een computer bepaald (willekeurig zonder teruglegging) uit alle dwarse scaphoidfracturen (N=328). Het GAK-dossier en de röntgenfoto's van deze patiënten werden na schriftelijke toestemming opgevraagd. De diagnose scaphoidfractuur kon in 98 % van de gevallen worden bevestigd, de richting van de fractuur was juist geregistreerd voor 93 % van de gevallen.

Omdat de steekproef achteraf werd gedaan, bleek uit de opgevraagde GAK-dossiers, dat twee patiënten, die aanvankelijk volledig waren hersteld, later nogmaals waren uitgevallen in verband met een operatie voor een niet genezen scaphoidfractuur. Verder waren de gegevens over de hersteldata en de duur van de arbeidsongeschiktheid correct aangemeld. Uit deze steekproef kwam naar voren, dat kerngegevens voor het onderzoek, zoals de diagnose en de arbeidsongeschiktheid met grote nauwkeurigheid door de OVG's zijn geregistreerd.

4.4 Verwerking gegevens

4.4.1 Inleiding

De verzamelde gegevens werden met de hand ingevoerd in een database programma.

4.4.2 Database

Verwerking van de gegevens op de registratieformulieren vond plaats in Den Haag op het GAK districtskantoor door de onderzoeker. Voor de verwerking van de gegevens werd gebruik gemaakt van een databaseprogramma (Foxpro) en een personal computer. De registratie van de gegevens voor dit onderzoek vond plaats onafhankelijk van de zogenaamde Fracturen Statistiek van het GAK en onafhankelijk van de centrale verwerking van de gegevens van het GAK.

4.4.3 Statistische bewerking

De parameters in de bestudeerde patiëntenpopulatie zijn niet normaal verdeeld. Voor vergelijking tussen de groepen werd gekozen voor niet-parametrische toetsen. De Mann-Whitney test werd gebruikt voor de vergelijking van één variabele tussen twee groepen en de Kruskal-Wallis test werd gehanteerd voor de vergelijking van één

variabele tussen meerdere groepen. Voor het analyseren van correlaties tussen twee variabelen werd gebruik gemaakt van de Spearman rank order correlation coëfficiënt (Siegel en Castellan 1985).

Als significant werd beschouwd: $p < 0,05$ (tweezijdig).

Statistische bewerkingen werden uitgevoerd door een programma voor verwerking van medische onderzoeksgegevens (Patfile 3.0 1992 van de firma Allcare).

5 Epidemiologie carpale letsels

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een samenvatting van de epidemiologie van de carpale letsels. Eerst zal aan de hand van de literatuur de incidentie van carpale letsels in internationaal verband worden beschreven. Omdat de uiteindelijke prognose voor carpale letsels gunstig is, kan worden volstaan met het inventariseren van de incidentie. Na het bepalen van de incidentie zullen de risicogroepen voor carpale letsels worden geanalyseerd. Dit wordt gevolgd door een bespreking van de oorzaken van carpale letsels. Over arbeidsongeschiktheid na carpale letsels is weinig bekend, de beperkte gegevens worden aan het einde van het hoofdstuk behandeld.

5.2 Incidentie van carpale letsels

Studies naar de incidentie van carpale letsels hebben voornamelijk betrekking op scaphoidfracturen, de meest voorkomende fractuur van de handwortel (Amadio en Taleisnik 1993), zie ook tabel 5.1.

Larsen et al. (1992) publiceerden als enigen een artikel, waarin de epidemiologie van de scaphoidfracturen centraal stond. De onderzoekspopulatie betrof de bevolking van Odense in Denemarken. Zij vonden een gemiddelde jaarlijkse incidentie van de scaphoidfracturen voor mannen van 38:100.000 per jaar (95 % betrouwbaarheidsinterval 34-43) en voor vrouwen van 8:100.000 per jaar (95 % betrouwbaarheidsinterval 6-10).

Larsen en Lauritsen (1993) schatten de incidentie van een acuut trauma van de pols (inclusief distale radiusfracturen) op 690:100.000 per jaar, waarvan 580:100.000 per jaar in aanmerking kwamen voor het maken van een röntgenfoto. De incidentie van distale radiusfracturen werd geschat op 270:100.000 per jaar en die van scaphoidfracturen op 38:100.000 per jaar (op de gehele bevolking). Dit laatste cijfer komt overeen met de incidentie van mannen in de eerdere studie van Larsen et al. (1992), maar is aanzienlijk hoger dan de in 1992 gemeten incidentie voor mannen en vrouwen tezamen. Deze discrepantie wordt in het betreffend artikel niet nader toegelicht.

Hove (1994) vond in zijn studie in Noorwegen over het gecombineerde letsel van distale radiusfractuur en scaphoidfractuur 2330 distale radiusfracturen, 390 scaphoidfracturen en 12 gecombineerde letsels. Deze verhouding van bijna 14 % scaphoidfracturen en 86 % distale radiusfracturen komt overeen met de bevindingen van Larsen en Lauritsen (1993). De leeftijds-specifieke incidentiecurve voor scaphoidfracturen is bij Hove vrijwel identiek aan de curve gevonden door Larsen et al. (1992). Volgens Bentzon en Randløv-Madsen (1945) en Cooney et al. (1980a) is de verhouding in de incidentie tussen distale radiusfracturen en scaphoidfracturen 10:1. Dit betekent naar verhouding minder scaphoidfracturen vergeleken met de gegevens van Larsen en Lauritsen (1993) en Hove (1994) (tabel 5.1).

Tabel 5.1 Incidentie carpale letsels

Auteur	land	N	Populatie	Letsel	Incidentie*
GAK (1979)	NL	1429	NL (werknemers)	Carpale fracturen	19 - 20
GAK (1981)	NL	1367	NL (werknemers)	Carpale fracturen	19
Nieminen et al. (1981)	SF	4563	Turku (bevolking)	Carpale fracturen	18 - 28
Morgan en Walters (1984)	AU	100	Adelaide (bevolking)	Scaphoidfracturen	21 - 22
Larsen et al. (1992)	DK	273	Odense (bevolking)	Scaphoidfracturen	Man 38 Vrouw 8
Larsen en Lauritsen (1993)	DK	1029	Odense (bevolking)	Distale radius fracturen Scaphoidfracturen	270 38

* Incidentie per 100.000 personen per jaar

Tabel 5.2 Onderlinge verhouding carpale fracturen in percentages

Auteur	N	Scaph.	Triq.	T.zium	Ham.	Lun.	Pisi.	Capit.	T.zoid
Borgeskov et al. (1966)	143	71,2%	20,4%	3,5%	0,7%	1,4%	0,7%	1,4%	0,7%
Dunn (1972)	72	81,9%	6,9%	2,8%	5,6%	1,4%	1,4%	-	-
GAK (1979)	1429	93,7%	3,9%	0,9%	0,1%	0,5%	0,1%	0,3%	-
Leslie en Dickson (1981)	222	89%	5,0%	1,2%	-	1,2%	0,8%	2,8%	-
Cetti et al.(1982)	273	-	-	-	-	1,1#	-	-	-
Kuderna (1986)	2047*	89,7%	7,3\$	0,8%	0,2%	1,3%	-	0,2%	0,2%
Teisen en Hjarbaek (1988)	3256	73,5%	18%	2,9%	2,3%	0,5%	1,5%	1,1%	0,2%
Amadio en Taleisnik (1993)	6390†	78,8%	13,8%	2,3%	1,5%	1,4%	1,0%	1,0%	0,2%

† cumulatief uit verschillende onderzoeken

* Alleen de echte fracturen, exclusief chip- en avulsiefracturen.

Met uitzondering van de studie van Cetti (uitsluitend verse fracturen) is bij de lunatum fracturen niet duidelijk vermeld of het hier uitsluitend verse fracturen betreft of dat mogelijk ook gevallen met de Ziekte van Kienböck zijn meegerekend

\$ Met uitzondering van de studie van Kuderna is bij triquetrum fracturen niet vermeld is of de gegevens betrekking hadden op avulsiefracturen of op fracturen van het corpus of een combinatie.

Een goede Nederlandse bron van informatie vormen de Fractuur Statistieken (GAK 1979, 1981, 1985, 1990). De populatie was gelijk aan de populatie in dit onderzoek. Het aantal verzekerde mensjaren bedroeg 7.196.600 voor de periode 1970 t/m 1973 en 7.178.000 voor de periode 1974 t/m 1977 (1,8 miljoen op jaarbasis). In de twee latere statistieken werd het aantal verzekerde mensjaren niet vermeld. Alleen de fracturen die aanleiding gaven tot een arbeidsongeschiktheidsduur van meer dan 6 weken waren in deze statistieken opgenomen. De incidentie van carpal fracturen bedroeg 19,8 : 100.000 verzekerde mensjaren in de periode 1970 t/m 1973 en 19,0 per 100.000 verzekerde mensjaren in de periode 1974 t/m 1977. De incidentie van scaphoidfracturen bedroeg in dezelfde periodes respectievelijk 18,6 en 17,3:100.000 verzekerde mensjaren. Fracturen van het scaphoid vormden tussen de 87 % en 92 % van het aantal carpal fracturen. De Fractuur Statistiek (GAK 1979) geeft een exacte onderverdeling van de frequentie van de diverse carpal fracturen (tabel 5.2)

Morgan en Walters (1984) vonden 100 scaphoidfracturen in 15 maanden op een bevolking van 400.000, overeenkomend met een incidentie van 21-22:100.000, slechts iets lager dan de incidentie van Larsen en Lauritsen (1993) en in geheel andere klimatologische omstandigheden (Denemarken versus Australië). Klimatologische omstandigheden, met name gladheid en ijs, hebben invloed op de incidentie van fracturen (Larsen en Lauritsen 1993; Schmalholz 1988). Barton (1992) schreef, dat in zijn kliniek in Nottingham (Engeland) ongeveer 100 scaphoidfracturen per jaar werden gezien op een bevolking van ruwweg 700.000, een incidentie van 14:100.000 per jaar. Brobäck et al. (1978) publiceerde in Zweden een prospectief onderzoek naar socio-economische aspecten van handletsels inclusief de carpus. In deze studie waren er 10 scaphoidfracturen op een populatie van ruim 115.000 in een jaar (8,7:100.000 per jaar), een lagere incidentie vergeleken met andere studies.

Nieminen et al. (1981) deden onderzoek naar handletsels in Finland (inclusief carpal en distale radius fracturen). Zij vonden in één jaar 45 carpal fracturen op een adherentiegebied van het betreffende ziekenhuis van 160-250.000 mensen. Dit komt overéén met een incidentie van 18-28:100.000 per jaar. De meest voorkomende fractuur was de distale radiusfractuur. De verhouding tussen carpal fracturen en distale radiusfracturen was 540: 45 (ongeveer 12:1), ruwweg overeenkomend met de bevindingen van Cooney et al. (1980a), maar met relatief meer distale radiusfracturen dan in de studie van Larsen en Lauritsen (1993).

Op de algemene bevolking gebaseerde epidemiologische studies naar de incidentie van andere (niet-scaphoid) fracturen van de carpus bestaan niet. Wel zijn er studies, waarbij grote hoeveelheden röntgenfoto's van de pols of de opnamediagnoses van traumacentra werden bestudeerd (Borgeskov et al. 1966; Dunn 1972; Leslie en Dickson 1981; Cetti et al. 1982; Rand et al. 1982; Kuderna 1986; Teisen en Hjarbaek 1988; Amadio en Taleisnik 1993). Aan de hand hiervan kan een indruk worden verkregen van de relatieve incidentie van de overige carpal fracturen ten opzichte van scaphoidfracturen (tabel 5.2). Scaphoidfracturen zijn in alle series veruit de meest voorkomende carpal

fractuur. Na het scaphoid volgt het triquetrum op afstand. Fracturen van de andere handwortelbeentjes komen weinig voor.

De studie van Kuderna (1986) leverde geen gegevens over de incidentie van carpale letsels, omdat gegevens over de onderzoekspopulatie ontbraken. Dit grote onderzoek uit het ongevalsziekenhuis in Wenen (bijna 600.000 letsels), waarvan ruim 4000 handwortelletsels (2,9 %) geeft niettemin belangrijke informatie over de verhoudingen tussen fracturen van het corpus van de handwortelbeentjes, avulsie of chipfracturen (vaak duidend op ligamenteair letsel) en luxaties en luxatiefracturen. Fracturen van het corpus van de carpalia vormden ruim 50 % van het totaal, gevolgd door avulsiefracturen (46 %) en luxaties of luxatiefracturen (3 %). De echte scaphoidfractuur was de meest frequente fractuur van de handwortel (48,8 % van alle handwortelletsels en 90 % van de corpus fracturen). Opvallend is de hoge frequentie van chipfracturen van het triquetrum, ruim 91 % van de triquetrum letsels en 37 % van alle handwortelletsels in de gegevens van Kuderna. Luxaties en luxatiefracturen vormden slechts 3 % van alle handwortelletsels. Hiervan waren 86 % perilunaire luxaties, waarvan 90 % tevens met fracturen of avulsiefracturen en slechts 7 % met een scaphoidfractuur. Omgekeerd maakt slechts ongeveer 2 % van alle scaphoidfracturen deel uit van een perilunaire luxatie.

Studies over perilunaire dislocaties (Russell 1949; Wagner 1956; Campbell et al. 1965; Stewart en Cross 1965; Witvoet en Allieu 1973; Worland en Dick 1975; Green en O'Brien 1978; Jahna 1980; Adkinson en Chapman 1982; Panting et al. 1984; Saffar 1984; Garcia-Elias et al. 1986; Altissimi et al. 1987; Cooney et al. 1987; Siegert et al. 1988; Knopp et al. 1995) gaven geen van alle informatie over de incidentie van deze zeldzame letsels, omdat de omvang van de onderzoekspopulatie niet werd vermeld.

Er is geen onderzoek verricht naar de incidentie van carpale instabiliteiten of bandletsels onder de Nederlandse bevolking. In geselecteerde groepen patiënten, die wegens posttraumatische pijnklachten een arthroscopie van de pols ondergingen, werden echter relatief hoge percentages ligamentaire afwijkingen gevonden. Adolfsson (1992, 1994) vond tijdens arthroscopie van een geselecteerde groep patiënten met posttraumatische polsklachten bij 50 % tot 70 % van deze patiënten arthroscopische afwijkingen duidend op ligamenteair letsel. Koman et al. (1990) vond 19 % en Hempfling (1995) vond bij 14 % van de patiënten met posttraumatische polsklachten tekenen van carpale instabiliteit tijdens arthroscopie. Larsen et al. (1992) schat het percentage carpale instabiliteiten, dat gezien wordt in combinatie met scaphoidfracturen op tenminste 2,5 %. Sennwald (1987) vond in zijn gegevens echter bij liefst 16 % van de scaphoidfracturen tekenen van een carpale instabiliteit. Deze incidentie van instabiele scaphoidfracturen ligt waarschijnlijk hoger bij de kleine subgroep van de transscaphoide perilunaire luxaties.

Watson et al. (1993b) vonden op zuiver klinische gronden bij 21 % van een willekeurige groep van 1000 personen tekenen van unilaterale hypermobiliteit van het scaphoid, suggestief voor (beginnende) instabiliteit. Eenderde van deze personen (7 % van de totale groep) had daarbij ook polsklachten. Dobyns et al. (1975) schatten op

grond van materiaal uit de Mayo Clinic en uit de kliniek van Böhler, dat 10 % van traumatische carpal letsels aanleiding zou geven tot carpal instabiliteit. Jones (1988) bestudeerde de röntgenfoto's van een serie van 100 patiënten met een carpaal trauma en hij vond bij 5 patiënten (5 %) een echte scapholunaire instabiliteit.

Samenvattend:

1. De gevonden incidentie van scaphoidfracturen in de totale bevolking van een land of regio varieert in de literatuur van 9:100.000 mensen per jaar (Brobäck et al. 1978) tot 38 per 100.000 mensen per jaar (Larsen en Lauritsen 1993). Studies van de werknemerspopulatie (GAK 1979, 1981) toonden een incidentie van 19-20 per 100.000 verzekerde werknemers per jaar. Op grond van de best gedocumenteerde studies (GAK 1979, 1981; Larsen et al. 1992) kan de incidentie van scaphoidfracturen redelijkerwijze geschat worden op ongeveer 20:100.000 mensen per jaar. Voor Nederland zou dit ongeveer 3000 nieuwe scaphoidfracturen per jaar betekenen.
2. Scaphoidfracturen vormen ongeveer 90 % van alle carpal fracturen. Luxaties en luxatiefracturen zijn zeldzame letsels en vormen waarschijnlijk minder dan 5 % van het aantal carpal letsels (Kuderna 1986). Over de incidentie van een zuiver ligamenteair letsel van de carpus zijn geen gegevens beschikbaar. De incidentie van de distale radiusfracturen is ongeveer tien maal hoger dan die van de scaphoidfracturen.

5.3 Risicogroepen voor carpal letsels

5.3.1 Leeftijd en geslacht

Larsen et al. (1992) vond een piek in de incidentie voor mannen tussen de 15 en de 29 jaar. In deze leeftijdsgroep was de incidentie opvallend hoger voor mannen dan voor vrouwen (100 versus 15 per 100.000 per jaar). Er was een licht verhoogde incidentie voor zowel mannen als vrouwen tussen de 55-59 jaar. Gebruikmakend van de hoogste en de laagste betrouwbaarheidsintervallen voor de gemiddelde incidentie bij mannen en vrouwen, bleek het percentage scaphoidfracturen 3,1 tot 7,2 maal hoger voor mannen vergeleken met vrouwen. Hove (1994) vond vergelijkbare leeftijdsspecifieke incidentiecurves voor mannen en vrouwen met een scaphoidfractuur.

In de studie van Larsen en Lauritsen (1993) was de incidentie van polsletsels (inclusief distale radiusfracturen) iets hoger bij mannen tussen de 20 en 35 jaar vergeleken met vrouwen in dezelfde leeftijdscategorie. Op oudere leeftijd lag de incidentie van polsletsels hoger voor vrouwen. Dit werd veroorzaakt door de sterk stijgende incidentie van distale radiusfracturen bij vrouwen op oudere leeftijd.

Het ongevalsmechanisme voor scaphoidfracturen en voor distale radiusfracturen is merendeels hetzelfde, over het algemeen een val op de uitgestrekte arm met de hand in dorsiflexie. Waarom dit ongevalsmechanisme bij jonge mannen overwegend leidt tot een scaphoidfractuur en bij oudere vrouwen juist tot een distale radiusfractuur is niet met zekerheid bekend. Waarschijnlijk speelt de relatieve sterkte van de diverse componenten van het polsgewricht een rol en deze verandert met de leeftijd. Grundy (1969) postuleerde dat een val op de uitgestrekte arm bij het jonge kind een greenstick fractuur van de distale radius kan veroorzaken en bij het oudere kind aanleiding geeft

tot een fractuur door de epifyse van de radius. Bij jonge mannen veroorzaakt een dergelijke val een scaphoidfractuur en op oudere leeftijd heeft een Colles' fractuur ten gevolg. Het scaphoid blijkt een relatief zwakke schakel te zijn bij mannen tussen de 20 en 30 jaar, terwijl bij vrouwen vanaf de menopauze de distale radius kwetsbaar wordt. Bij het laatste speelt verandering in het val risico en osteoporose waarschijnlijk een rol (Larsen en Lauritsen 1993). Hoewel de incidenties van deze letsels wisselen met de leeftijd, blijft de incidentie van distale radiusfracturen op iedere leeftijd hoger dan van scaphoidfracturen (Larsen en Lauritsen 1993). De overige studies geven geen leeftijdsspecifieke incidenties maar slechts de gemiddelde leeftijd en soms de spreiding (tabel 5.3).

Tabel 5.3 Gemiddelde leeftijd patiënten in jaren

A. Handletsels

Auteur	land	N	man	vrouw	overall
Gardner et al. (1968)	GB	150	-	-	31,8 (15-65)
Brobäck et al. (1978)	S	910	-	-	piek 15-30
Nieminen et al. (1981)	SF	4563	34,5	44,9	-
Angermann en Lohmann (1993)	DK	50	27,9	30,8	29 (0-100)
O'Sullivan en Colville (1993)	IR	156	-	-	28,4 (16-60)

B. Scaphoidfracturen

Auteur	land	N	man	vrouw	overall
Böhler et al. (1954)	Aus	734	-	-	33,3 (10-69)
Alho en Kankaanpää (1975)	SF	99	-	-	31 (16-71)
Leslie en Dickson (1981)	GB	222	-	-	27 (8-65)
Morgan en Walters (1984)	AU	100	25,8	35,4	27,7 (13-76)
Kuderna (1986)	Aus	>2000	32	(top 20-29)	44 (top 50-59)
Clay et al. (1991)	GB	392	-	-	29,7 (16-71)

C. Perilunaire luxaties en luxatiefracturen

Auteur	land	N	man	vrouw	overall
Green en O'Brien (1978)	USA	46	-	-	25 (11-56)
Altissimi et al. (1987)	Italië	20	-	-	30 (18-65)
Cooney et al. (1987)	USA	30	-	-	28 (15-71)
Herzberg et al. (1993)	F/US	166	-	-	32 (15-63)

Böhler et al. (1954) vonden in één van de grootste en best gedocumenteerde onderzoeken naar de behandeling van scaphoidfracturen een gemiddelde leeftijd van 33,2 jaar (min. 10 - max. 70 jaar), en een groot verschil in man-vrouw verhouding (91,5 versus 8,5 %)(tabel 5.4) voor deze fracturen. De gemiddelde leeftijd in andere series scaphoidfracturen bevindt zich in dezelfde orde, zoals blijkt uit de publicaties van Alho en Kankaanpää (1975); Erlacher en Moser (1980); Leslie en Dickson (1981); Morgan en Walters (1984); Moran en Curtin (1988); Clay et al. (1991). De leeftijdsverdeling van de scaphoid non-unions is overeenkomstig met de leeftijdsverdeling van nieuwe scaphoidfracturen (Sennwald 1987).

Ook Kuderna (1986) vond, dat letsels van het scaphoid en het lunatum vooral voorkwamen bij jonge mannen (85 % mannen versus 15 % vrouwen). Daarentegen werden triquetrum fracturen relatief vaker gezien bij vrouwen (64 % mannen versus 36 % vrouwen). Scaphoid en lunatum fracturen kwamen vooral voor bij jonge mannen (gemiddeld 32 jaar, met een top in de leeftijdsgroep van 20-29 jaar vergeleken met vrouwen gemiddeld 44 jaar, met een top in de leeftijdsgroep van 50-59 jaar). Het leeftijdsverschil tussen mannen en vrouwen was bij triquetrumfracturen veel minder uitgesproken, de gemiddelde leeftijd lag veel hoger dan bij scaphoid fracturen (mannen gemiddeld 45 jaar met een top in de leeftijdsgroep van 50-59 en vrouwen gemiddeld 56 jaar met een top in de leeftijdsgroep van 50-59). De gemiddelde leeftijd van vrouwen met een carpaal letsel was voor de gehele onderzochte groep hoger bij vrouwen dan bij mannen (tabel 5.3).

Perilunaire luxaties en luxatiefracturen zijn vrijwel exclusief letsels van jonge mannen (Witvoet en Allieu 1973; Green en O'Brien 1978; Panting et al. 1984; Garcia-Elias et al. 1986; Altissimi et al. 1987; Cooney et al. 1987; Herzberg et al. 1993) (tabel 5.4). De epidemiologie van ruim 50.000 hand- en polsletsels (inclusief carpale letsels en distale radiusfracturen) was het onderwerp van een studie van Angermann en Lohmann (1993) in Denemarken. Hand- en polsletsels betroffen 28,6 % van alle gevallen, die op de spoedeisende hulp van het betreffende ziekenhuis werden behandeld. De gemiddelde leeftijd was 29 jaar (0-100 jaar), 38 % vrouwen en 62 % mannen. De gemiddelde leeftijd voor mannen was in deze studie bijna 3 jaar jonger dan voor vrouwen (gemiddeld 27,9 en 30,8 jaar). Nieminen et al. (1981) deden onderzoek naar ruim 4500 handletsels (inclusief carpale letsels en distale radius fracturen) in Finland. Mannen waren in de meerderheid, ruim 60 % (gemiddelde leeftijd 34,5 jaar) tegen vrouwen 40 % (gemiddelde leeftijd 44,9 jaar).

Andere studies naar handletsels exclusief de carpus bevestigen het beeld, dat jonge mannen de meeste ongevallen hebben (Geldmacher 1973; Page 1975; Clark et al. 1985; Beaton et al. 1994). De Jonge et al. (1994) onderzochten de epidemiologie van fracturen van de vingerphalangen aan de hand van de gegevens van het Academisch Ziekenhuis in Groningen. Zowel in de gehele onderzoeksgroep (alle trauma patiënten, die werden ingeschreven op de eerste hulp) als binnen de groep van de phalanxfracturen sprong de groep mannen in de leeftijdscategorieën 10-19 en 20-29 jaar er duidelijk uit. Ruim 36 % van de letsels betrof mannen in deze leeftijdscategorie. Bij vrouwen was de spreiding over de leeftijdscategorieën veel gelijkmatiger, zoals ook door Larsen et al. (1992) werd gevonden voor scaphoidfracturen. Gemiddeld hadden mannen 2,5 maal

meer kans op een phalanxfractuur dan vrouwen ($p < 0,01$). In een retrospectief onderzoek naar bijna 4000 fracturen van de metacarpalia hadden mannen tussen de 10 en 29 jaar de hoogste incidentie (De Jonge et al. 1994).

Tabel 5.4. Man-vrouw verhouding carpale letsels

A. Handletsels (algemeen)

Auteur	Land	N	Man – Vrouw
Goldwyn en Day (1969)	GB	500	70% – 30%
Page (1975)	GB	303	90% – 10%
Brobäck et al. (1978)	S	910	80% – 20%
Nieminen et al. (1981)	SF	4563	60% – 40%
Clark et al. (1985)	GB	1074	70% – 30%
Angermann en Lohmann (1993)	DK	50	62% – 38%
Packer en Shaheen (1993)	GB	2655	76% – 24%

B. Scaphoidfracturen

Auteur	Land	N	Man – Vrouw
Böhler et al. (1954)	Aus	734	92% – 8%
Alho en Kanpaanpää (1975)	SF	99	85% – 15%
GAK (1981)	NL	1346	94% – 6%
Leslie en Dickson (1981)	GB	222	85,5% – 14,5%
Morgan en Walters (1984)	AU	100	80% – 20%
Thorleifsson et al. (1984)	IJsland	110	79% – 21%
Kuderna (1986)	Aus	>2000	85,5% – 14,5%
Clay et al. (1991)	GB	392	76% – 24%
Larsen et al. (1992)	DK	273	82% – 18%

C. Luxaties en luxatiefracturen

Auteur	Land	N	Man – Vrouw
Witvoet en Allieu (1973)	F	85	94% – 6%
Panting et al. (1984)	GB	61	97% – 3%
Garcia-Elias et al. (1986)	USA	87	97% – 3%
Altissimi et al. (1987)	I	20	95% – 5%
Cooney et al. (1987)	USA	30	97% – 3%

Een andere Nederlandse bron van informatie wordt gevormd door de Fractuur Statistieken (GAK 1979, 1990). Conform andere onderzoeken vormden mannen het grootste deel van de patiënten met een carpale fractuur. Het percentage mannen daalde licht in de loop der jaren, van 93,4 % in de Statistiek van 1979 tot 86,5 % in de Statistiek van 1990, mogelijk ten gevolge van een stijging van het aantal vrouwen in het verzekeringsbestand (Fractuur Statistiek GAK 1990). In de verschillende Fractuur Statistieken (GAK 1970, 1981, 1985, 1990) waren 60-65 % van de patiënten met een carpale fractuur jonger dan 30 jaar (vergeleken met 42-47 % van het totale aantal patiënten met een fractuur (GAK 1981,1985, 1990).

Samenvattend:

1. De risicogroep voor carpale letsels zijn jonge mannen in de leeftijdscategorie 15 - 29 jaar (tabel 5.3, tabel 5.4). In uitgebreidere zin geldt dit voor alle hand- en polsletsels, zowel voor fracturen als voor weke delen letsels. De incidentie voor scaphoidfracturen vertoont in deze leeftijd bij mannen een piek, die bij vrouwen minder sterk aanwezig is of ontbreekt (Larsen et al. 1992; Hove 1994).
2. De meeste carpale letsels worden veroorzaakt door een val (zie ook 5.3.2). De incidentie van de verschillende letsels, die veroorzaakt kunnen worden door een val op de uitgestrekte hand verandert met de leeftijd. Op de jong volwassen leeftijd is bij mannen het scaphoid een zwakke schakel, terwijl bij vrouwen na de menopauze de distale radius kwetsbaar wordt (Larsen en Lauritsen 1993).

5.3.2 Oorzaak van carpale letsels

Wat betreft de oorzaak van carpale letsels moet onderscheid worden gemaakt tussen de locatie van het ongeval en het ongevalsmechanisme (tabel 5.5 en 5.6). Voor deze parameters bestaan geen algemeen geaccepteerde indelingen. De meeste auteurs hanteren hun eigen indeling en deze indelingen zijn vaak inconsequent. Beschrijvingen van een ongevalsmechanisme (zoals een val) worden vaak gehanteerd naast begrippen, die meer een locatie aangeven, zoals verkeersongevallen en sportongevallen. Deze laatste categorieën kunnen alle mogelijke ongevalsmechanismes omvatten (Morgan en Walters 1984; Herzberg et al. 1993). Hetzelfde probleem doet zich voor bij de in Engeland gebruikelijke indeling (Leslie en Dickson 1981; Clay et al. 1991). Angermann en Lohmann (1993) hanteren een indeling met ondermeer ongevallen tijdens de arbeid en in het verkeer, terwijl verkeer voor velen arbeid is.

Kuderna (1986) vond dat het percentage scaphoid en lunatum fracturen, dat tijdens de arbeid plaatsvond respectievelijk 36 en 38 % bedroeg, terwijl triquetrum fracturen naar verhouding minder tijdens het werk ontstonden (28 %). Morgan en Walters (1984) vinden voor scaphoidfracturen minder letsels tijdens de arbeid (23 %). Deze auteurs vinden, dat verkeersongevallen in 22 % van de gevallen verantwoordelijk zijn voor de scaphoidfractuur, waarvan 30 % tijdens het werk. Motorfietsongevallen vormen in de studie van Morgan en Walters 77 % van de verkeersongevallen. Perilunaire luxaties en luxatiefracturen treden vooral op ten gevolge van ongevallen tijdens het werk (Garcia-Elias et al. 1986; Knopp et al. 1995) en in het verkeer (Herzberg et al. 1993).

Tabel 5.5 Locatie van het ongeval

Auteur	Land	N	Letsel	Werk	Verkeer	Sport	Vrije tijd	Anders
Morgan en Walters (1984)	AU	100	Scaphoid	23%	-	-	77%	-
Garcia-Elias et al. (1986)	USA	87	Luxatie/lux. fract.	57%	26%	-	-	-
Kuderna (1986)	Aus	2045	Scaphoid	36%	-	-	64%	-
		1611	lunatum	38%	-	-	62%	
		718	triquetrum	28%	-	-	72%	
Herzberg et al. (1993)	F/US	166	Luxatie/lux. fract.	-	40%	11%	-	49%
Knopp et al. (1995)	Aus	48	Luxatie/lux. fract.	60%	15%	25%	-	-

Tabel 5.6 Ongevalsmechanisme

A: Gegevens ongevalsmechanisme exclusief Groot-Brittannië

Auteur	land	N	Letsel	Val	Terugslag machine	Directe kracht
Witvoet en Allieu (1973)	F	85	Luxatie/lux .fract.	48%	5%	-
Green en O'Brien (1978)	USA	55	Luxatie/lux .fract.	50%	-	-
Adkinson en Chapman (1982)	USA	545	Luxatie/lux .fract..	65%	-	-
Morgan en Walters (1984)	AU	100	Scaphoid	45%	-	3%
Kuderna (1986)	Aus	2045	Scaphoid	>88%	-	< 10%
Larsen et al. (1992)	DK	273	Scaphoid	69%	-	28%
Herzberg et al. (1993)	F/US	166	Luxatie/lux.fract.	32%	-	-

B. Gegevens ongevalsmechanisme uit Groot-Brittannië.

Auteur	Leslie en Dickson (1981)	Clay et al. (1991)
Land	GB	GB
N	222	392
Val uitgestrekte hand	73 %	59 %
Terugslag "crank-handle"	12,2 %	3 %
Verkeersongeval	3,6%	12 %
Val op dorsum hand	3,2%	3 %
Hyperextensie pols	1,8 %	5 %
Directe klap/slag	2,6 %	7 %
Onbekend/niet classificeerbaar	3,6 %	11 %

Wat betreft het ongevalsmechanisme is een val veruit de meest voorkomende oorzaak van scaphoidfracturen, variërend tussen de 69 % (Larsen et al. 1992) en 85 % (Kuderna 1986) (tabel 5.6). Hove (1994) noteerde, dat een val op de uitgestrekte hand met krachtige geforceerde extensie het meest voorkomende ongevalsmechanisme was voor de scaphoidfracturen in zijn studie. Een val is ook de meest voorkomende oorzaak van perilunaire luxaties en luxatiefracturen, maar minder duidelijk vergeleken met scaphoidfracturen, variërend van 32 % (Herzberg et al. 1993) tot 65 % (Adkinson en Chapman 1982).

Samenvattend:

1. Carpale letsels treden het meeste op in de vrije tijd; ongevallen op het werk vormen slechts tussen de 23 en 38 % van het totaal.
2. Een val op de uitgestrekte hand is veruit het meest voorkomende ongevalsmechanisme voor scaphoidfracturen.
3. Voor perilunaire luxaties is meer kracht vereist en hierbij zijn verkeersongevallen (motorfiets) en een val van grote hoogte de meest voorkomende oorzaken.

5.3.3 Dominante hand en ongevalszijde

In veel studies wordt vermeld of het letsel de linker- of rechterlichaamszijde betreft (tabel 5.7). Vaak is ook de dominantie bekend van de patiënt. De dominante hand speelt tijdens de arbeid over het algemeen een meer actieve rol terwijl de niet-dominante hand meer dient voor stabilisatie en positionering. De vraag is of de dominante hand derhalve een hoger letsel-risico heeft. Dit is door verschillende auteurs onderzocht voor handletsels, maar niet speciaal voor carpale letsels. Hollis en Watson (1993) analyseerden handletsels en zij vonden dat beide handen een even hoog letsel-risico hadden, terwijl 84 % van de patiënten rechtshandig was. Absoud en Harrop (1984) daarentegen vonden iets meer handletsels voor de niet dominante hand.

Tabel 5.7 Links-Rechts verhouding

A. Handletsels

Auteur	Land	N	R-handig	L-handig	Ambi	R-letsel	L-letsel
Goldwyn en Day (1969)	USA	500	90%	10%	-	50%	50%
Edwards (1975)	GB	1071	90%	9%	1%	53%	47%
Page (1975)	GB	303	-	-	-	50%	50%
Hollis en Watson (1993)	GB	111	84%	13%	3%	50%	50%
O'Sullivan en Colville (1993)	IR	156	90%	10%	-	56%	44%
Packer en Shaheen (1993)	GB	2655	-	-	-	65%	35%

B. Scaphoidfracturen

Auteur	Land	N	R-handig	L-handig	Ambi	R-letsel	L-letsel
Böhler et al. (1954)	AUS	734	-	-	-	46%	54%
Morgan en Walters (1984)	AU	100	92%	8%	-	46%	54%
Clay et al. (1991)	GB	392	-	-	-	50%	50%

C. Luxaties en luxatiefracturen

Auteur	Land	N	R-handig	L-handig	Ambi	R-letsel	L-letsel
Witvoet en Allieu (1973)	F	85	-	-	-	50%	50%
Panting et al. (1984)	GB	61	-	-	-	56%*	-
Garcia-Elias et al. (1986)	USA	87	-	-	-	49%	51%
Herzberg et al. (1993)	F/US	166	-	-	-	59%*	-

* uitsluitend gegevens welk percentage dominante hand, zonder gegevens of dit L of R was

De meest diepgaande analyse betreffende de relatie tussen dominantie en de kans op een handletsel is van Beaton et al. (1994). Zij vonden dat de relatieve incidentie van letsels aan de linker- of rechter hand afhangt van een aantal factoren, waaronder de dominantie, het ongevalsmechanisme en de plaats van het ongeval (werk versus thuis). Over het algemeen werd de rechterhand iets vaker verwond dan de linkerhand. Als het letsel het gevolg was van een ongeval was de rechterhand vaker aangedaan dan de linker hand, ongeacht de dominantie, maar dit was niet significant. Bij letsels, die niet het gevolg waren van een ongeval, maar het gevolg waren van een gerichte actie, zoals het slaan tegen een muur, was de kans, dat de dominante hand een letsel opliep echter significant groter, dan de kans op letsel aan de niet-dominante hand. Een dergelijke uitgebreide analyse is niet beschikbaar voor carpale letsels. Bij scaphoidfracturen en perilunaire luxaties is het ongeval ongeveer evenredig verdeeld over de linker en rechter pols (tabel 5.7). Het meest voorkomende ongevalsmechanisme voor carpale letsels is een val op de uitgestrekte arm. Blijkbaar tracht men zich op te vangen met de hand, die daarvoor op dat moment (reflexmatig) het meeste in aanmerking komt.

Samenvattend:

Carpale letsels zijn evenredig verdeeld over de linker- en rechterlichaamszijde.

5.4 Arbeidsongeschiktheid

5.4.1 Inleiding

Over de arbeidsongeschiktheid na carpale letsels is weinig bekend. Een uitzondering vormt de dissertatie van Wester (1947) over scaphoidfracturen en de beperkte gegevens in de Fractuur Statistieken van het GAK. In het buitenland zijn er wel studies gedaan naar de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van handletsels (tabel 5.8). Hierin komen aspecten van arbeidsongeschiktheid naar voren, die ook in deze studie van carpale letsels van belang bleken te zijn. In dit verband is het zinvol om aan deze studies aandacht te besteden, ook al betreft het handletsels.

5.4.2 Nederlandse gegevens

Wester

Wester beschreef in zijn proefschrift uit 1947 retrospectief (tenminste 5 jaar na het trauma) het ziektebeloop van 108 patiënten met een scaphoidfractuur. De patiënten waren afkomstig uit de archieven van de Rijksverzekeringsbank (100 patiënten) en van Centraal Beheer (8 patiënten). De totale arbeidsongeschiktheidsduur werd door Wester per patiënt tot op de dag nauwkeurig vermeld. De gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur bedroeg 144 dagen bij een mediane waarde van 119 dagen (opnieuw berekend aan de hand van de patiëntengegevens in het overzicht van de 108 patiënten in Wester's proefschrift).

Hoewel niet statistisch getoetst geeft Wester in zijn proefschrift wel een beschrijving van een aantal factoren, die van invloed zijn op de afloop van een scaphoidfractuur. Volgens Wester is het totale herstel het beste in de gevallen, die tot consolidatie komen. Het herstel is het slechtste in de gevallen, waar zich arthrosis deformans heeft ontwikkeld. Dit geldt volgens Wester zowel voor de gevallen, die tot consolidatie zijn gekomen, als voor de gevallen waar zich een pseudo-arthrosis heeft ontwikkeld. Verder constateert Wester, dat er een sterke discrepantie bestaat tussen het klinisch, het functioneel en het praktisch herstel onderling en tussen deze factoren en het pathologisch anatomisch substraat.

GAK Fractuur Statistieken

Deze bron geeft uitsluitend gegevens over carpale fracturen (tabel 5.8). Deze GAK gegevens geven helaas niet de gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur, maar slechts de mediane waarde. De duur van de mediane waarde is in de loop der jaren licht gedaald van 16.4 weken in de Statistiek van 1970 t/m 1973 tot 15.9 weken in de Statistiek van 1978 t/m 1981. Het betreft hier alle carpale fracturen en niet alleen scaphoidfracturen. Aan het einde van de Ziektewetperiode (52 weken) heeft tussen de 96,2 % en de 98,1 % van de patiënten met een carpale fractuur het werk hervat.

5.4.3 Factoren, die de duur van de arbeidsongeschiktheid bepalen

Gardner et al. (1968) deden onderzoek naar de arbeidsongeschiktheid (in het artikel gedefinieerd als "absence from work") ten gevolge van fracturen van de hand en de pols. Zij bestudeerden daartoe een groep van 150 werkende mannen tussen 15 en 65

Tabel 5.8 Arbeidsongeschiktheidsduur in dagen

Auteur	land	N	Letsel	Gemiddeld	Mediaan	Spreiding
Murray (1946)	USA	100	Scaphoid non-union	5,4 maanden na operatie	5 mnd.	1-13 mnd.
Wester (1947)	NL	108	Scaphoid-fract.	144 dagen	119 dagen	-
Gardner et al. (1968)	GB	150	Fract. hand en pols	29,5 dagen	-	0-176 dg.
Edwards (1975)	GB	1071	Handletsels	7,5 dagen	-	-
GAK (1981)	NL	1367	Carpale fract.	-	114 dagen	-
Johns (1981)	GB	198	Handletsels	56 dagen	21 dagen	-
GAK (1985)	NL	1136	Carpale fract.	-	111 dagen	-
O'Brien, Herbert (1985)	AUS	35	Verse instabiele scaphoidfract.	25 dagen	-	-
Bunker, Mcnamee, Scott (1987)	GB	50	Fibrous non-union	45 dagen na operatie	-	-
			Sclerotic non-union	78 dagen na operatie	-	-

jaar, die voor een enkelvoudige fractuur van een middenhandsbeentje, van de handwortel dan wel van de distale radius werden behandeld in King's College Hospital, Londen. Vervolgduur van deze groep mannen vond plaats tot het moment van werkhervatting. Gardner bestudeerde zowel de invloed van de persoonlijkheidskenmerken als de invloed van het soort letsel op het ziekteverzuim. De gemiddelde leeftijd was 31,8 jaar, de grootste groep patiënten was tussen 15 en 24 jaar. Tweederde van de groep was jonger dan 35 jaar. De meesten deden zwaar lichamelijk werk. Veertien patiënten waren zelfstandigen. De gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur was 29,5 dagen (tabel 5.8). Maar liefst 47 patiënten hadden geen verzuimdagen. Voor de overigen was de gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur 43 dagen.

Er waren 24 patiënten met een scaphoidfractuur, waarvan er 7 geen verzuimdagen hadden, de overige 17 hadden een gemiddelde verzuimduur van 49,1 dagen, vrijwel identiek aan de verzuimduur van distale radiusfracturen. Gecomplieerde letsels, zoals ernstige kneuzing van de weke delen, laceraties, nervus medianus compressie of avasculaire necrose van het scaphoid deden de arbeidsongeschiktheidsduur ("time off work") sterk toenemen (gemiddeld 63 versus 24 dagen). Negentien patiënten hadden een dergelijke complicatie.

De arbeidsongeschiktheidsduur van patiënten met letsels, die op het werk plaatsvonden was significant langer ($p < 0,001$) dan van de overige patiënten. Dit was ten dele het gevolg van de ernstiger letsels en een hoger complicatiepercentage in deze groep, ten dele door aansprakelijkheidsprocedures voor financiële vergoeding tegen de werkgever. Patiënten met een financiële vergoeding (verzekerd tegen arbeidsongeschiktheid) waren in deze studie niet langer arbeidsongeschikt dan degenen zonder een financiële vergoeding.

Patiënten met zwaar handbelastend werk waren aanzienlijk langer arbeidsongeschikt

dan patiënten met een niet handbelastend beroep. De arbeidsongeschiktheidsduur van patiënten met letsels van de dominante hand was niet groter dan bij de patiënten met letsels van de niet-dominante hand, onafhankelijk van de zwaarte van de arbeid. Er was geen invloed van de leeftijd op de duur van de arbeidsongeschiktheid. De persoonlijkheidsstructuur van de patiënten toonde een verdeling overeenkomend met die van de normale bevolking en er was geen effect van de persoonlijkheidsstructuur op de arbeidsongeschiktheidsduur.

Samenvattend: de twee belangrijkste factoren, die van invloed waren op de arbeidsongeschiktheid waren de ernst van het letsel (het type letsel met of zonder complicaties) en het soort (zwaarte van het) werk. De persoonlijkheidsstructuur, de sociale omstandigheden en het wel of niet aanwezig zijn van een financiële vergoeding voor arbeidsongeschiktheid waren nauwelijks van invloed.

O'Sullivan en Colville (1993) richtten hun aandacht op de economische gevolgen van handletsels in Ierland, inclusief de indirecte kosten ten gevolge van verlies aan gewerkte dagen door het letsel. Ruim 50 % van de letsels vond plaats tijdens het werk. De ernstiger verwondingen vonden merendeels plaats op het werk. De kosten per letsel werden berekend en deze toonden een bimodale verdeling met de meeste letsels die relatief weinig kosten en een klein aantal letsels, dat relatief veel kost. Een kleine groep van 28 (van 156) letsels was verantwoordelijk voor 67 % van de totale kosten en 83 % van de verloren werkdagen. Letsels opgelopen tijdens de arbeid namen een langere periode voor "return to work" en kostten veel meer geld dan letsels welke thuis plaatsvonden, ook als de letsels even zwaar waren. Hogere eisen aan de handfunctie van de "manual skilled labourer" voordat hij weer kan beginnen en de afwezigheid van een alternatieve functie, zolang hij niet volledig is hersteld, werden hiervoor als verklaring aangevoerd.

Johns (1981) bestudeerde de arbeidsongeschiktheidsduur ("time off work") na handletsels in Engeland. Carpale letsels en distale radiusfracturen maakten deel uit van de studie. Ernstiger letsels waren langer arbeidsongeschikt en binnen dezelfde type letsels (zelfde zwaarte) was er veel variatie in de arbeidsongeschiktheidsduur. Er werd verder een langere arbeidsongeschiktheidsduur vastgesteld bij persisterend functieverlies ten gevolge van het letsel, bij behandelingsfouten, bij letsel van de dominante hand en bij mensen met aansprakelijkheidsprocedures tegen de werkgever voor financiële compensatie. Patiënten met een handbelastend beroep waren significant langer arbeidsongeschikt vergeleken met patiënten met een niet handbelastend beroep, ook na eliminatie van gevallen met een aansprakelijkheidsprocedure tegen de werkgever, die in de eerste groep vaker voorkwamen vergeleken met gevallen in niet handbelastende beroepen. De verschillen in de arbeidsongeschiktheidsduur bij een letsel van de dominante of niet-dominante hand waren klein.

Woodyard (1980a, 1980b) bevestigt in het algemeen het negatieve effect op de prognose van aansprakelijkheids-procedures tegen de werkgever, zoals gevonden door Gardner et al. (1968) en Johns (1981) voor hand en polsletsels.

Brobäck et al. (1978) publiceerden een prospectief onderzoek naar de klinische en socio-economische aspecten van handletsels in Zweden. Het betrof 910 handletsels (weke delen en fracturen). Ruim 70 % was minder dan 4 weken arbeidsongeschikt met een gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur van 19 dagen. Er waren in de studie van Brobäck relatief weinig ernstige ongevallen. De gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid op basis van de Zweedse ziektekostenverzekering was iets hoger voor letsels op het werk, dan voor letsels in de vrije tijd, terwijl de financiële compensatie niet verschilde voor deze twee groepen. Blijkbaar waren de letsels op het werk ernstiger. Uiteindelijk werd 4 % van de patiënten definitief geheel of gedeeltelijk arbeidsongeschikt geacht ("invalidity compensation for remaining disability"). Om hiervoor in aanmerking te komen, was in Zweden een arbeidsongeschiktheidspercentage van tenminste 5 % vereist.

Samenvatting arbeidsongeschiktheid

1. Geen enkel buitenlands onderzoek heeft als onderwerp de arbeidsongeschiktheid na carpale letsels. Wel zijn er onderzoeken naar de arbeidsongeschiktheid na handletsels (in brede zin, dat wil zeggen zowel fracturen als weke delen).
2. In Nederland zijn beperkt gegevens bekend over de arbeidsongeschiktheid na carpale fracturen uit de Fractuur Statistieken (GAK 1979, 1981, 1985, 1990). Wester (1947) geeft gedetailleerde, maar inmiddels oude gegevens over de arbeidsongeschiktheid na scaphoidfracturen.
3. Arbeidsongeschiktheid na handletsels blijkt mede afhankelijk van a: de ernst van het letsel, b: de complicaties tijdens de behandeling, c: de resterende functiebeperking, d: de zwaarte van het werk (wat betreft handbelasting) e: de workmens compensation claims, met name in de Angelsaksische landen, en tot op heden nauwelijks in Nederland van toepassing (Gardner et al. 1968; Goldwyn en Day 1969; Johns 1981; O'Sullivan en Colville 1993).
De arbeidsongeschiktheid bij handletsels was daarentegen onafhankelijk van de leeftijd en onafhankelijk van de persoonlijkheid en de sociale omstandigheden (Gardner et al. 1968, Goldwyn en Day 1969)
3. In de weinige beschikbare studies was de duur van de arbeidsongeschiktheid bij handletsels asymmetrisch verdeeld, waarbij enkele langdurige gevallen verantwoordelijk waren voor een flink deel van de totale arbeidsongeschiktheidsduur (Johns 1981); hetzelfde was het geval bij de totale kosten van het letsel (O'Sullivan en Colville 1993).

6 Incidentie carpale letsels in Nederland

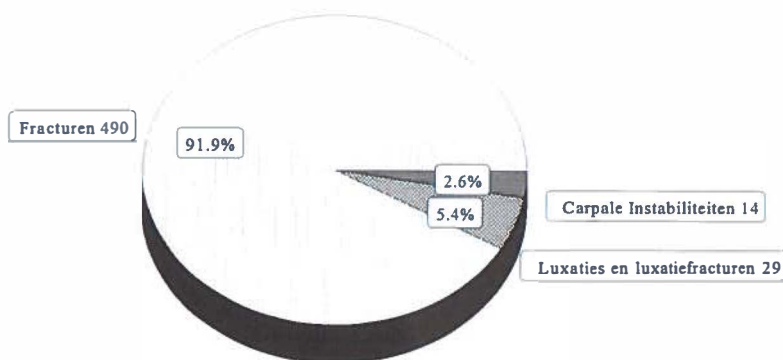
6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de gegevens van het onderzoek betreffende de incidentie van carpale letsels, de oorzaken van carpale letsels en de risicogroepen voor carpale letsels.

6.2 Aantal patiënten met carpale letsels

Er waren 533 patiënten met carpale letsels beschikbaar voor analyse. Daarvan hadden 490 (91,9 %) patiënten één of meerdere fracturen (exclusief de fracturen bij perilunaire luxaties). Slechts 29 (5,4 %) patiënten hadden een carpale luxatie of een luxatiefractuur. Carpale instabiliteiten waren zeldzaam, niet meer dan 14 (2,6 %) patiënten (figuur 6.1). De verhouding tussen scaphoid fracturen en de overige carpale fracturen (exclusief luxatiefracturen) bedroeg bij benadering 9:1 (tabel 6.1).

Figuur 6.1 Verdeling letsels



Deze 533 patiënten werden gezien over de 4-jarige periode 1990 t/m 1993. Dit betekent gemiddeld 133 patiënten per jaar. De basispopulatie van het GAK bedroeg in 1989 ruim 1,8 miljoen verzekerde mensjaren. Dit resulteert in een incidentie voor alle carpale letsels van 7,4 per 100.000 per jaar en 6,8 per 100.000 per jaar voor de scaphoid-fracturen. Dit laatste getal is aanzienlijk lager dan berekeningen uit eerdere GAK gegevens (GAK 1979, 1981, 1985, 1990) en ook aanzienlijk lager dan de incidentiegegevens van Larsen et al. (1992) voor scaphoidfracturen (zie ook 5.2.1)

In paragraaf 4.3.3 is uiteengezet, dat in dit onderzoek niet alle GAK districten hebben deelgenomen aan het onderzoek. Dit heeft een onderrapportage van patiënten ten gevolge gehad. De grootte van dit effect kan niet met zekerheid worden vastgesteld. Op

grond van eerdere GAK gegevens (GAK 1979, 1981, 1985, 1990) en uit extrapolatie van de gegevens van GAK districten, die wel volledig aan het onderzoek hebben deelgenomen, kan aannemelijk worden gemaakt, dat het aantal aangemelde letsels ongeveer 50 % bedroeg van het werkelijke aantal letsels (bijlage II). Deze bevindingen maken het onmogelijk de incidentie van carpale letsels in de basispopulatie precies te berekenen. We kunnen slechts een schatting maken. Op grond van de overwegingen in bijlage II lijkt het redelijk om daartoe de gevonden incidentie te verdubbelen. Dit betekent een geschatte incidentie van carpale letsels in de basispopulatie van 14-15 per 100.000 verzekerde mensen.

6.3 Fracturen

Totaal aantal fracturen

Er waren in totaal 490 patiënten met één of meerdere fracturen exclusief luxatie-fracturen. Negen patiënten hadden meer dan één fractuur. Dit bracht het totale aantal fracturen op 499. De meerderheid betrof scaphoidfracturen (tabel 6.1). In 22 (4,4 %) gevallen was er sprake van een avulsiefractuur, waarvan 11 van het scaphoid en 11 van het triquetrum.

Tabel 6.1 Verdeling fracturen

Plaats fractuur	Aantal	Percentage
Scaphoid	447	89,5%
Triquetrum	24	4,8%
Trapezium	9	1,8%
Pisiforme	6	1,2%
Capitatum	6	1,2%
Hamatum	5	1,0%
Trapezoideum	1	< 1,0%
Lunatum	1	< 1,0%
Totaal	499*	100%

* Er waren 9 patiënten met meer dan één fractuur.

Scaphoid fracturen

Dit onderzoek omvatte 447 patiënten met een fractuur van het os scaphoideum (exclusief transscaphoide perilunaire luxaties). Voor de classificatie van de scaphoidfracturen werd de indeling volgens Böhler et al. (1954) gehanteerd. Zij onderscheidden dwarse, horizontale en verticale fracturen. Dwarse fracturen kwamen het meeste voor en verticale fracturen het minste. De richting van de fractuur was dwars bij ruim 75 % van de patiënten, horizontaal bij 14 % en verticaal bij slechts 2 % van de patiënten. Fracturen van de tuberositas vormden 2 % van het totaal (tabel 6.2).

Tabel 6.2 Verdeling scaphoidfracturen

Plaats fractuur	Aantal	Percentage
Horizontaal	60	14%
Dwars	326	74%
Verticaal	7	2%
Tuberositas	9	2%
Avulsie	19	4%
Anders	14	3%
Totaal	435	100%

Niet-scaphoid fracturen

De fractuur van het os triquetrum was in dit onderzoek de meest voorkomende geïsoleerde niet-scaphoid fractuur (46 %), gevolgd door fracturen van het os trapezium en het os pisiforme (17 % en 12 %). Tot de zeldzaamheden behoorden fracturen van het os capitatum, os hamatum, os lunatum en os trapezoideum (tabel 6.1).

De onderlinge verhoudingen van de carpale fracturen stemmen overéén met de gegevens van Kuderna (1986), eerdere gegevens uit de Fractuur Statistiek (GAK 1979) en de bevindingen van Leslie en Dickson (1981). Amadio en Taleisnik (1993) en Teisen en Hjarbaek (1988) vonden naar verhouding minder scaphoidfracturen en meer triquetrumfracturen. Ook Kuderna (1986) vond naar verhouding meer triquetrumfracturen als alle avulsiefracturen van het triquetrum ook worden meegerekend. Avulsiefracturen vormden in zijn studie 29 % van de triquetrumfracturen. Fracturen van de overige handwortelbeentjes waren naar verhouding zeldzaam.

6.4 Luxaties en luxatiefracturen

Er waren 29 (5,4 %) patiënten met een carpale luxatie of luxatiefractuur. Het betrof 11 letsels van de kleine boog (3 stadium I, 8 stadium II), 16 letsels van de grote boog en

Tabel 6.3 Verdeling luxaties en luxatiefracturen

Type letsel	Aantal	Percentage
Letsels kleine boog:	11	
Lunatum luxaties naar volair	8	28%
Perilunaire luxaties naar dorsaal	3	10%
Letsels grote boog:	16	
Perilunaire luxaties met intact scaphoid	2	7%
Perilunaire luxaties met scaphoid fractuur	14	48%
Radiocarpale luxaties	2	7%
Totaal	29	100%

twee radiocarpale luxaties (tabel 6.3). De verhouding tussen perilunaire luxaties (letsels van de kleine boog) en perilunaire luxatie fracturen (letsels van de grote boog) was 11:16 (41 % kleine boog). Bijna 52 % van de perilunaire luxaties en luxatiefracturen betrof transscaphoide perilunaire luxaties. Alle letsels in dit onderzoek waren van het dorsale luxatie type. Letsels met luxatie van het capitatum ten opzichte van het lunatum naar volair werden niet gezien.

6.5 Carpale instabiliteiten

Er waren 14 patiënten (2,6 %) met uitsluitend ligamenteair letsel van de pols resulterend in carpale instabiliteit. Bij tenminste 3 van deze patiënten (21 %) was er sprake van eerder trauma van de pols. In twee gevallen (14 %) was er tevens sprake van een distale radius fractuur. De diagnose werd voornamelijk gesteld op de standaard röntgen-opnames. Deze opnames toonden slechts statische carpale instabiliteiten. Bij twee patiënten zonder duidelijke afwijkingen op de standaard foto's werd aanvullende diagnostiek verricht in een gespecialiseerd centrum door middel van arthrografie en videofluoroscopie.

De statische SL-dissociatie was het meest gediagnostiseerde letsel (64 %). Midcarpale instabiliteit werd gezien bij twee patiënten (14 %) en bij drie patiënten (21 %) was het onmogelijk om een éénduidige diagnose te stellen op basis van de beschikbare gegevens (tabel 6.4 en uitgebreidere gegevens in bijlage III, tabel 29).

Tabel 6.4 Verdeling carpale instabiliteiten

Type letsel	Aantal	Percentage
Scapho-lunaire dissociatie (statisch)	9	64%
Midcarpale instabiliteit	2	14%
Diagnose niet met zekerheid gesteld	3	21%
Totaal	14	100%

6.6 Determinanten

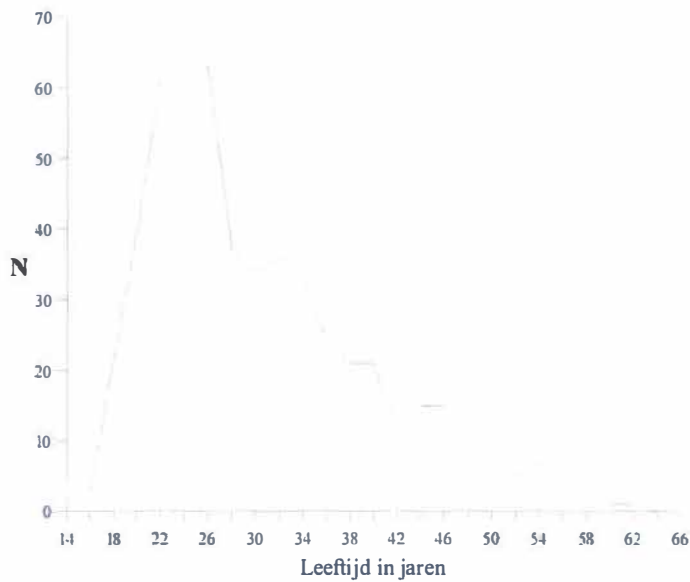
6.6.1 Geslachtsverhouding

Carpale letsels kwamen vooral voor bij mannen (96 %) en nauwelijks bij vrouwen (4 %). De luxaties werden uitsluitend gezien bij mannen. Dit is in overeenstemming met de literatuur, die een sterke vertegenwoordiging toont van mannen, variërend tussen 76 % (Clay et al. 1991 voor scaphoidfracturen) en 97 % (Herzberg et al. 1993 voor perilunaire luxaties); zie ook tabel 5.3 voor vergelijkig met de literatuur.

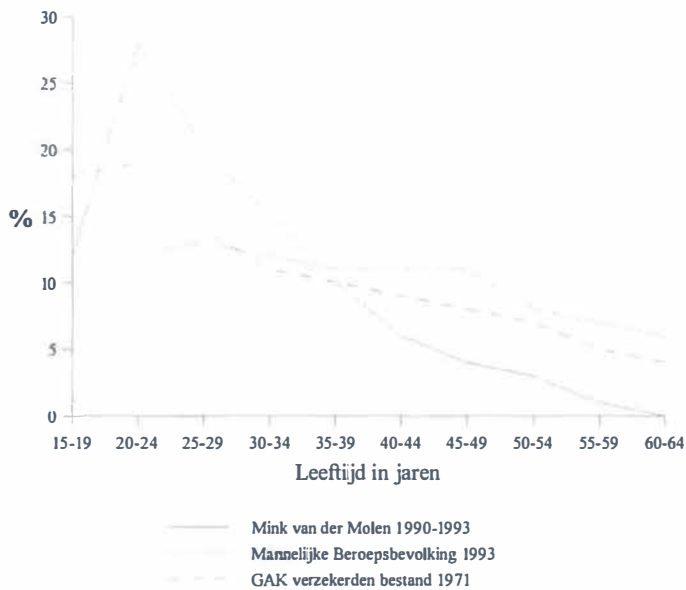
6.6.2 Leeftijdsverdeling

Figuur 6.2 geeft een overzicht van de leeftijdsverdeling van de patiënten. Er is een piek in de leeftijd tussen 20 en 30 jaar. Deze verdeling (mediaan 28 jaar, gemiddeld 30 jaar)

Figuur 6.2 Leeftijdverdeling patiënten met een carpaal letsel



Figuur 6.3 Vergelijking leeftijdsverdeling patiënten met een carpaal letsel vergeleken met de beroepsbevolking (1993) en het GAK verzekerdenbestand (1971)



is volledig in overeenstemming met de literatuur (zie hoofdstuk 5). Uit vergelijking met de leeftijdsverdeling van de werkende mannelijke bevolking in Nederland (CBS 1993) blijkt eens te meer, dat carpaal letsels vooral voorkomen bij jonge mannen (figuur 6.3). Ook vergelijking met de leeftijdsverdeling van het GAK verzekerdenbestand laat zien, dat carpaal letsels naar verhouding sterk vertegenwoordigd zijn in de leeftijd tussen 20 en 30 jaar (figuur 6.3). De leeftijdsverdeling van de gevallen in dit onderzoek is vrijwel hetzelfde als de leeftijdsverdeling van carpaal fracturen in de Fractuur Statistiek van het GAK (GAK 1979).

6.6.3 Beroepen

De onderzochte groep was werkzaam in een grote diversiteit aan beroepen. Tabel 6.5 geeft een overzicht van een aantal algemeen bekende beroepen van patiënten met een carpaal letsel. Het betrof in meerderheid handbelastende beroepen. Allereerst gold dat voor alle beroepen, die zich kenmerkten door een zekere ambachtelijkheid, zoals lasser, metaalbewerker, timmerman, loodgieter, werkzaamheden in de bouw, bankwerker, electriciën, monteur en anderen. Hetzelfde was van toepassing op de grote groep chauffeurs, waarbij het niet alleen ging om het eigenlijke chaufferen, maar ook om het feit, dat bij het laden en lossen vaak veel (zwaar) handwerk moet worden verricht. Minder duidelijk was de handbelasting voor de niet nader gedefinieerde groep magazijn- en productiemedewerkers. Waarschijnlijk bestond deze groep voornamelijk uit relatief minder geschoold personeel. In het merendeel van de gevallen zal een volledige handfunctie bij de productie noodzakelijk zijn geweest. Vrijwel onmogelijk

Tabel 6.5 Verdeling beroepen van patiënten met carpaal letsel

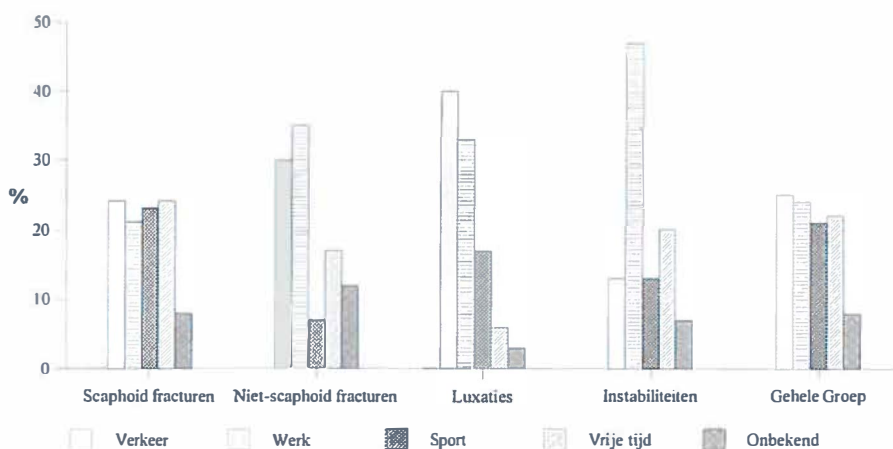
Beroep	Aantal	Percentage
Administratief	18	3,3%
Chauffeur	70	13,1%
Constructie (bank)werker	13	2,4%
Electriciën	6	1,1%
Horeca / kok	17	3,1%
Lasser	12	2,2%
Leidinggevende functie	13	2,4%
Loodgieter	9	1,6%
Magazijnbediende	22	4,1%
Matroos	5	< 1%
Metaalbewerker	21	3,9%
Militair	1	< 1%
Monteur / electromonteur	69	12,9%
Productiemedewerker	83	15,5%
Timmerman	7	1,3%
Schoonmaak	5	< 1%
Verpleging	2	< 1%
Werkloos	4	< 1%
Overig	150	28%
Onbekend	6	1,1%
Totaal	533	100%

was het vaststellen van de handbelasting bij beroepsomschrijvingen als technicus en operator. Administratieve functies, functies in de bank- en verzekeringswereld en ambtelijke functies waren relatief zeldzaam of afwezig. Leidinggevende functies waren eveneens schaars (N=13). Opvallend was het vrijwel volledig ontbreken van hoger geschoold personeel. Er waren geen gegevens beschikbaar over de beroepsverdeling in het GAK verzekerden bestand. Een vergelijking tussen de basispopulatie en de patiënten in dit onderzoek was daarom niet mogelijk. Samenvattend kan worden gesteld, dat voor het merendeel van de patiënten een volledige handfunctie beiderzijds nodig was voor het uitoefenen van het beroep.

6.6.4 Oorzaak ongeval

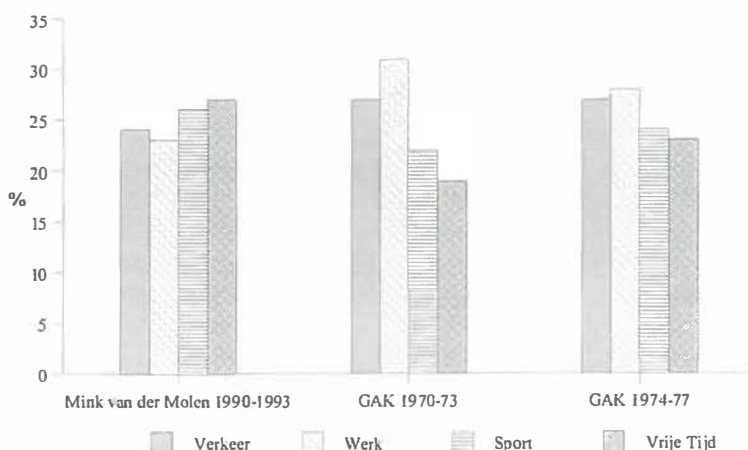
Carpale letsels waren het gevolg van ongevallen tijdens het werk, in het verkeer, tijdens sport en in de vrije tijd (figuur 6.4). Er bestonden kleine verschillen tussen de vier soorten carpale letsels ten aanzien van de oorzaak van het ongeval. Perilunaire luxaties ontstonden vooral tijdens verkeersongevallen en tijdens het werk, conform de bevindingen van Herzberg et al. (1993). Veel van de instabiliteiten vonden hun oorsprong tijdens de arbeid (47 %). De oorzaak van het ongeval stemde goed overeen met de gegevens in de Fractuur Statistieken (GAK 1979, 1981) (figuur 6.5). Het aantal letsels tijdens het werk daalde in de loop der jaren van 31 % in 1970-1973 naar 23 % in de periode 1989-1993, terwijl het aantal letsels in de vrije tijd in dezelfde periode steeg van 19 % naar 27 %. Dit werd mogelijk veroorzaakt door een toename van de veiligheid in de industrie en/of een afname van het aantal banen in de industrie. Het aantal ongevallen in de vrije tijd en de sport nam navenant toe. Vergelijking met andere literatuur werd bemoeilijkt door een schaarste aan gegevens

Figuur 6.4 Oorzaak van de diverse carpale letsels



en door het gebruik van verschillende indelingen. Kuderna (1986) vond, dat in Wenen 36 % van de carpale letsels ontstond tijdens het werk, hetgeen iets hoger was dan in dit onderzoek. Morgan en Walters (1984) vonden, dat 23 % van de scaphoidfracturen ontstonden tijdens het werk, overeenkomend met de gegevens in dit onderzoek. Ongevallen met een motorfiets vormden in de studie van Morgan meer dan de helft van de verkeersongevallen. In deze studie waren ongevallen met een bromfiets of een motorfiets verantwoordelijk voor 40 % van het aantal verkeersongevallen.

Figuur 6.5 Oorzaak ongeval vergeleken met de GAK Fractuur Statistiek



6.6.5 Ongevalsmechanisme

Gegevens over het ongevalsmechanisme waren beschikbaar in 56 % van de gevallen. Met name bij ongevallen in het verkeer en bij ongevallen tijdens de sportbeoefening was dit gegeven vaak niet bekend en beperkte de omschrijving zich tot “voetbal-ongeval” of “ongeval met bromfiets”. De meeste letsels werden veroorzaakt door een val (87 %), conform de literatuur (tabel 5.7). Ook als het ongeval op het werk gebeurde, was de oorzaak meestal een val, bijvoorbeeld een val van de laadklep bij chauffeurs, een val van een stelling bij werknemers in de bouw of een val op een gladde vloer. Letsels ten gevolge van directe krachtsinwerking en andere oorzaken waren schaars (13 %). Directe krachtsinwerking is ook in andere studies zeldzaam als oorzaak van een scaphoidfractuur (Leslie en Dickson 1981; Morgan en Walters 1984). Het percentage ongevallen ten gevolge van werken met of aan machines was zeer laag (< 2 %). Tot de 13 % patiënten met een andere oorzaak behoorden ook patiënten, die hun

scaphoidfractuur kregen door het slaan tegen een boksbal. De fractuur wordt in dergelijke gevallen waarschijnlijk veroorzaakt door concentratie van de externe kracht op het tweede os metacarpale, die deze kracht vervolgens doorgeeft via het trapezium en trapezoïdeum aan het scaphoid (Horii et al. 1994). Open letsels werden niet geregistreerd.

De meest voorkomende oorzaken van luxaties en luxatiefracturen waren een val van grote hoogte en verkeersongevallen, met name met de motorfiets (bijlage III, tabel 34). Dit is conform de bevindingen van Witvoet en Allieu (1973); Green en O'Brien (1978); Adkinson en Chapman (1982); en Herzberg et al. (1993).

6.6.6 Dominante hand

Gegevens over de dominante hand waren bekend bij 55 % van de patiënten, waarvan ruim 90 % rechtshandig bleek te zijn (figuur 6.6). De ongevalszijde was in meer dan 95 % van de gevallen bekend, namelijk links 47,6 % en rechts 52,4 %. Zowel voor rechtshandigen als voor de linkshandigen kon er geen statistisch significant hogere kans worden vastgesteld op een letsel van de dominante hand. Deze gegevens zijn conform de bevindingen in andere onderzoeken, die alle een vrijwel gelijke verdeling tonen tussen letsels aan de linker- en rechterlichaamszijde (Böhler et al. 1954; Witvoet en Allieu 1973).

Figuur 6.6 Dominante hand en zijde van het letsel



7 Behandeling carpale letsels

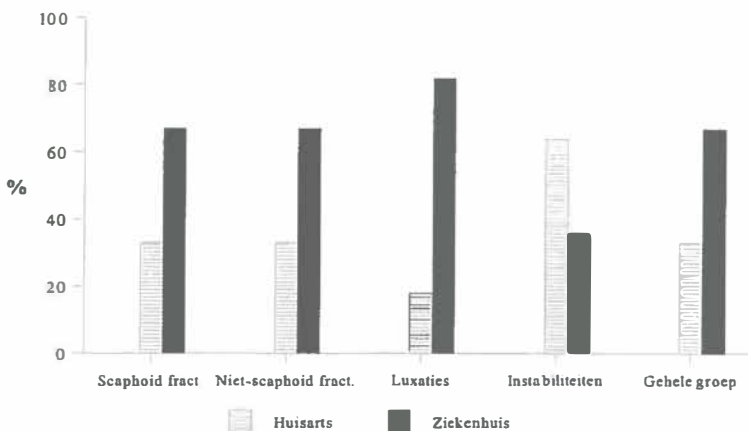
7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen het raadpleeg- en verwijsgedrag voor carpale letsels en de uiteindelijke behandeling van deze letsels in de onderzoekspopulatie aan de orde. Aan de hand van de gegevens uit dit onderzoek wordt nagegaan tot welke instantie de patiënten zich in eerste instantie voor advies wendden. Vervolgens zal worden gekeken wanneer en door welke arts de diagnose van het letsel wordt gesteld. Als afsluiting volgt een beschrijving van de behandeling. De behandeling wordt apart beschreven voor de diverse carpale letsels.

7.2 Medische route

Bijna 33 % van de patiënten met een carpaal letsel consulteerde in eerste instantie de huisarts, ruim 67 % het ziekenhuis (figuur 7.1). Bij perilunaire luxaties en luxatie-fracturen ging echter ruim 80 % van de patiënten direct naar een ziekenhuis. Dit reflecteerde de veelal uitwendig zichtbare ernst van het polsletsel of van het bijkomende trauma. Klachten ten gevolge van een carpale instabiliteit ontwikkelden zich minder acuut. Meer dan de helft van deze patiënten meldde zich eerst bij de huisarts.

Figuur 7.1 Eerste opvang carpale letsels

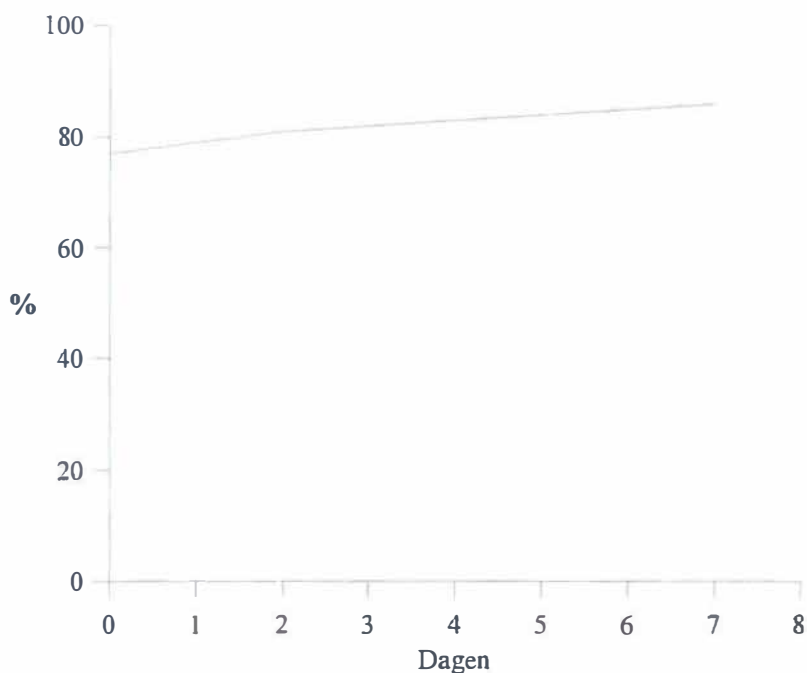


7.3 Diagnose

Uit de gegevens blijkt, dat bij bijna 80 % van de patiënten de juiste diagnose is gesteld binnen 24 uur (figuur 7.2). Daarentegen was na 2 weken het percentage van 90 % nog niet bereikt. Deze vertraging in de diagnosestelling had twee componenten. Ten eerste waren er patiënten, die na het ongeval geen contact opnamen met hun arts. Ten tweede werd het letsel door de arts niet altijd als zodanig herkend. De tijdsduur tussen het ongeval en het eerste consult met een arts was gemiddeld 4,1 dagen. De tijdsduur, die verstreek tussen het eerste consult en het stellen van de diagnose was gemiddeld 9,5 dagen (tabel 7.1). De gemiddelde vertraging in het stellen van de diagnose was het langste bij de carpale instabiliteiten (gemiddeld 39 dagen, 42 % gediagnostiseerd op de dag van het ongeval, bijlage III, tabel 31).

De oorzaken van het vertraagd stellen van de diagnose werden gedetailleerd vastgelegd voor de geopereerde patiënten met een scaphoidfractuur, omdat de GAK dossiers werden opgevraagd van deze patiënten. Bij 24 van de 57 geopereerde patiënten bestond een vertraging in het stellen van de juiste diagnose van > 4 weken. De oorzaak lag

Figuur 7.2 Diagnose carpale letsels in eerste week na ongeval



zowel bij de patiënt, die het niet de moeite waard achtte contact op te nemen met een arts (N=12), als bij de behandelend arts, die het letsel heeft onderschat (N=12). Meestal werd er door de arts wel een röntgenfoto gemaakt, maar ontbrak adequate controle als op de foto geen fractuur werd waargenomen (N=8). In enkele gevallen werd nadere (röntgenologische) diagnostiek niet nodig geacht bij het eerste consult (N=4) (bijlage III, tabel 7).

Tabel 7.1 Tijdsduur tussen ongeval en diagnose

Item	N	Mediaan	Min.	Max.	Gemiddelde	SD
Tijdsduur vanaf ongeval tot diagnose, alle gevallen	518	0,0	0,0	500	13,5	50,0
Tijdsduur vanaf ongeval tot diagnose via huisarts ⁶	149	0,0	0,0	203	15,5	37,1
Tijdsduur vanaf ongeval tot diagnose via ziekenhuis	316	0,0	0,0	500	11,3	51,8
Tijdsduur vanaf eerste consult tot diagnose, alle gevallen	506	0,0	0,0	444	9,5	43
Tijdsduur vanaf eerste consult tot diagnose via huisarts ⁶	149	0,0	0,0	203	11,4	31,9
Tijdsduur vanaf eerste consult tot diagnose via ziekenhuis	315	0,0	0,0	444	7,3	41,9
Tijdsduur vanaf ongeval tot eerste consult, alle gevallen	506	0,0	0,0	500	4,1	27
Tijdsduur vanaf ongeval tot diagnose, scaphoidfracturen	437	0,0	0,0	500	14,5	53,7

Tabel 7.2 Verschillen tussen eerste consult via huisarts en via ziekenhuis

– Tijdsduur ongeval-diagnose:	Mann-Whitney	Z=3,1	p < 0,05 (0,001)
– Tijdsduur eerste consult tot diagnose:	Mann-Whitney	Z=2,6	p < 0,05 (0,008)
– Tijdsduur ongeval tot eerste consult:	Mann-Whitney	Z=0,9	p=0,32

Eerste lijn en tweede lijn

De tijd tussen het ongeval en de diagnose duurde gemiddeld langer als de patiënt eerst in contact kwam met de huisarts vergeleken met een eerste consult in het ziekenhuis, gemiddeld 15,5 dagen vergeleken met 11,3 dagen⁶ (tabel 7.1 en 7.2). Dit verschil was statistisch significant ($p < 0,05$). Nadere analyse wees uit, dat de vertraging in het stellen van de diagnose na het eerste consult bij de huisarts groter was vergeleken met de specialist; gemiddeld 11,4 dagen vergeleken met 7,3 dagen. Dit verschil was

⁶ de gemeten periode tussen het eerste consult bij de huisarts en het stellen van de diagnose was inclusief de tijdsperiode nodig voor verwijzing naar de tweede lijn.

statistisch significant ($p < 0,05$). De vertraging veroorzaakt door het zich na een ongeval aanvankelijk niet in verbinding stellen met een arts door de patiënt verschilde statistisch niet significant voor de huisarts- of ziekenhuisgroepen.

7.4 Behandeling

In deze paragraaf zal de behandeling worden beschreven van de scaphoidfracturen, de niet- scaphoidfracturen, de luxaties en luxatiefracturen en de carpale instabiliteiten. Deze letsels behoeven doorgaans een verschillende behandeling en worden dus apart beschreven.

7.4.1 Scaphoidfracturen

Conservatieve behandeling

Ruim 98 % van de scaphoidfracturen werd in eerste instantie conservatief behandeld. De gemiddelde immobilisatieduur van de uitsluitend conservatief behandelde scaphoidfracturen bedroeg 10 weken (tabel 7.3 en figuur 7.3). Er bestond geen statistisch significante relatie tussen het fractuurtype en de immobilisatieduur ($p > 0,05$). De eerste immobilisatieperiode van de conservatief behandelde scaphoidfracturen verschilde statistisch niet significant van de (uiteindelijk) operatief behandelde scaphoidfracturen (tabel 7.4).

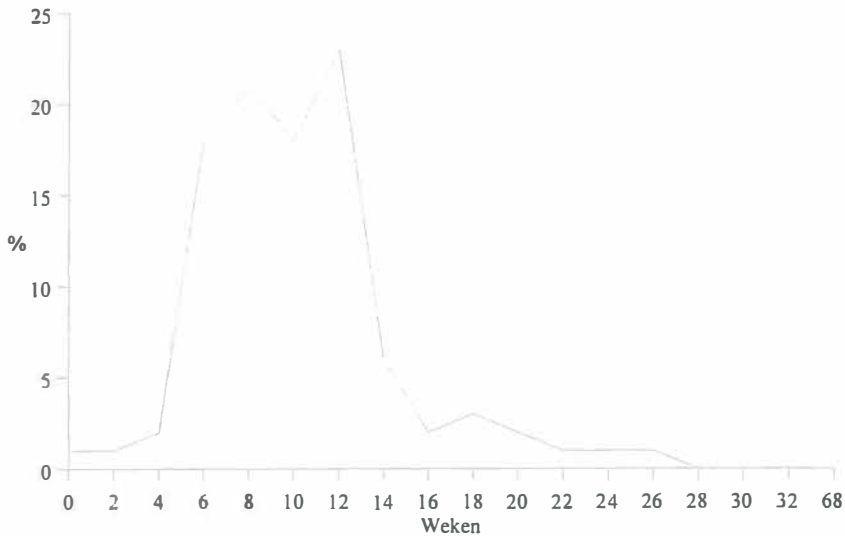
Tabel 7.3 Totale immobilisatieduur van de diverse carpale letsels in weken

Item	N	Mediaan	Min.	Max.	Gemiddelde	SD
Scaphoid fractuur	447	10	0,0	47	11	6,1
Niet-scaphoid fracturen	43	4,0	0,0	10	4,5	2,5
Luxaties en luxatiefracturen	29	6,0	2,0	26	7,7	6,2
Instabiliteiten	14	6,0	0,0	17	6,5	4,7
Alle letsels (totaal)	533	9,0	0,0	47	10,2	6,2
Geopereerde scaphoidfracturen	57	15	0,0	47	18,6	10,6
Niet geopereerde scaphoidfr.	388	10	0,0	32	10	4,0
Scaphoid fr. na eerste operatie	49	8,0	0,0	23	10	6,0
Eerste immob. duur lux /lux.fr	26	6,0	2,0	18	6,7	4,4

Tabel 7.4 Verschillen in immobilisatieduur tussen de diverse letsels

– Verschil totale immobilisatieduur tussen SF en niet SF	Mann-Whitney	Z=8,7	$p < 0,05$
– Verschil eerste immobilisatieduur tussen SF en niet SF	Mann-Whitney	Z=7,8	$p < 0,05$
– Verschil eerste immobilisatieduur tussen geopereerde en niet geopereerde SF	Mann-Whitney	Z=1,7	$p = 0,08$
– Verschil totale immobilisatieduur tussen geopereerde en niet geopereerde SF	Mann-Whitney	Z=6,8	$p < 0,05$
– Verschil totale immobilisatieduur tussen perilunaire luxaties met een scaphoidfractuur en zonder een scaphoidfractuur	Mann-Whitney	Z=2,9	$p < 0,05$

Figuur 7.3 Duur van de eerste immobilisatieperiode voor scaphoidfracturen (gips)



Operatieve behandeling

Bij 57 patiënten (12,8 %) werd de scaphoidfractuur operatief behandeld (figuur 7.4). Bij 6 van deze 57 patiënten werd een verse fractuur acuut (< 2 weken na letsel) geopereerd (figuur 7.5). De gemiddelde duur tussen het letsel en de operatie bedroeg 219 dagen (mediaan 191 dagen), inclusief de patiënten, die binnen 2 weken werden geopereerd (bijlage III, tabel 8).

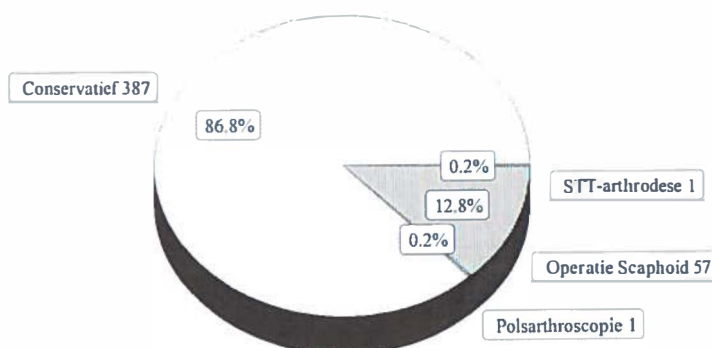
In Nederland werden in de onderzoeksperiode meerdere technieken gebruikt voor de operatieve behandeling van scaphoidfracturen (figuur 7.6). Fixatie met een conventionele schroef was de meest toegepaste methode. Omdat uitsluitend de röntgenfoto's ter beschikking stonden, kon niet met zekerheid worden vastgesteld in hoeverre schroeffixaties werden gecombineerd met bottransplantaten. Naast de schroeffixaties werden botplastieken veel toegepast (Matti 1936 en Russe 1960). Interne fixatie met K-draden werd daarbij meestal niet gebruikt. Minder voorkomende methodes waren de Herbertschroef (Herbert en Fischer 1984) vijfmaal, de Enderplaat (Ender 1986) éénmaal, corticalis botpen (Murray 1946) éénmaal, extirpatie van het proximale fragment éénmaal of uitsluitend fixatie middels K-draden eveneens éénmaal (figuur 7.6). Zeven patiënten ondergingen een tweede operatie.

Bij 49 geopereerde patiënten was de postoperatieve immobilisatietijd bekend (tabel 7.3 en in bijlage III tabel 9). Deze bedroeg gemiddeld 10 weken (mediaan 8 weken). Schroeffixatie (alle types) had een statistisch significant ($p < 0,05$) kortere postoperatieve immobilisatie vergeleken met bottransplantaten (7,8 weken versus 14,2 weken) (bijlage III, tabel 10). De immobilisatie na fixatie door middel van een Herbertschroef was korter dan na fixatie met een conventionele schroef (bijlage III,

10). Dit was conform de werkwijze van Herbert en Fischer (1984). De getallen waren te klein voor een betrouwbare statistische vergelijking tussen de Herbertschroef en andere schroeven. De immobilisatieduur na botplastieken was gemiddeld 14,2 weken (mediaan 12 weken), conform Russe (1980); Pechlaner et al. (1987) en Stark et al. (1987). De gemiddelde totale tijdsduur (pre- en postoperatief), dat de pols van geopereerde patiënten werd geïmmobiliseerd, bedroeg bijna 19 weken (bijlage III, tabel 9).

Acht patiënten werden, na het beëindigen van de post-operatieve immobilisatie, op een later tijdstip nogmaals geïmmobiliseerd (bijlage III, tabel 9). In twee gevallen kon de reden voor de hernieuwde immobilisatie niet worden achterhaald. In twee gevallen betrof het een behandeling met een botgroeistimulator (Bora et al. 1981, 1984; Frykman et al. 1986). Vier patiënten ondergingen een tweede operatie van het scaphoid in verband met persisterende non-union na de eerste operatie (eenmaal schroeffixatie en driemaal een botplastiek). Deze patiënten werden opnieuw geïmmobiliseerd.

Figuur 7.4 Behandeling scaphoidfracturen



Resultaat operaties scaphoidfracturen

Consolidatie van de fractuur werd beoordeeld aan de hand van de laatst beschikbare röntgenopnames⁷ van de geopereerde patiënten. Röntgenfoto's waren beschikbaar van 54 patiënten (95 %). Te oordelen naar de röntgenfoto's was er in 20 gevallen zeker sprake van consolidatie, bij 15 patiënten waarschijnlijk wel consolidatie, bij 3 waarschijnlijk geen consolidatie en bij 16 zeker geen consolidatie. Bij tenminste 35 van de 54 patiënten (65 %) is de geopereerde scaphoidfractuur genezen of waarschijnlijk genezen (bijlage III, tabel 11).

⁷ De röntgenologische vervolgdur was variabel, met als oorzaken: 1. foto's waren soms niet meer te traceren, 2. foto's werden niet op een vaste periode na het letsel opgevraagd (meestal na hervatten van de arbeid) en 3. de vervolgdur met röntgenfoto's door de behandelend specialist was variabel.

7.4.2 Niet-scaploidfracturen

Het merendeel van deze letsels betrof fracturen van het triquetrum. Na de diagnose volgde conservatieve behandeling bij 42 van de 43 patiënten. De immobilisatieduur was gemiddeld 4,5 weken (tabel 7.3), statistisch significant korter vergeleken met scaphoidfracturen (tabel 7.4). Er konden geen statistisch significante verschillen worden aangetoond in de immobilisatietijd tussen corticale (chip) fracturen van het triquetrum, triquetrum corpus fracturen, trapezium of pisiforme fracturen onderling ($p>0,05$). De aantallen zijn echter klein. Slechts één patiënt werd geopereerd. Het betrof een open repositie en interne fixatie van een trapezium fractuur, welke gepaard ging met een Bennett fractuur. Beide fracturen werden gestabiliseerd door middel van interne fixatie.

7.4.3 Luxaties en luxatiefracturen

In alle gevallen (29 patiënten) vond in eerste instantie repositie plaats. Bij 18 patiënten (60 %) uitsluitend repositie; in 10 gevallen (36 %) werd de repositie mede onderhouden door K-draden en in één geval werd meteen repositie en interne fixatie van het scaphoid verricht (bijlage III, tabel 23 en figuur 7.7). Het is onbekend of het open of gesloten reposities betrof, zodat ook onbekend is of de K-draden percutaan (onder doorlichting) of à vue zijn ingebracht.

In tien gevallen (34 %) volgde een tweede ingreep (bijlage III, tabel 24). In zeven gevallen betrof de ingreep de scaphoidfractuur als onderdeel van transscaphoïde perilunaire luxatie. In twee gevallen volgde een nieuwe repositie en fixatie van de resterende anatomische afwijkingen.

Bij vier patiënten met een transscaphoïde perilunaire luxatie verrichtte men geen (interne) fixatie van het scaphoid. Volgens Kuderna (1986) bestaat er in dat geval een absolute indicatie voor operatieve fixatie van de scaphoidfractuur. Bij 11 (36 %) patiënten is repositie van de luxatie de enige behandeling geweest.

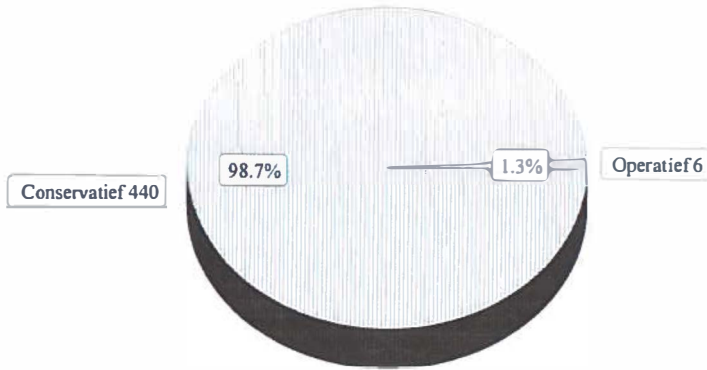
De immobilisatie periode na de eerste repositie was betrekkelijk kort, gemiddeld 6,7 weken (tabel 7.3). Deze periode was voldoende voor ligamentair herstel, maar niet voor consolidatie van scaphoidfracturen. De totale immobilisatieduur, inclusief immobilisatie na een operatie aan het scaphoid, was bijna 8 weken. De gemiddelde totale immobilisatieduur voor carpale luxaties met een scaphoidfractuur was statistisch significant hoger dan bij carpale luxaties zonder een scaphoidfractuur, gemiddeld 13,4 weken versus 6,3 weken. Dit kwam overeen met de ervaring van Panting et al. (1984), die gemiddeld 6 weken immobilisatie vonden voor letsels zonder scaphoidfractuur en 15 weken voor letsel met scaphoidfractuur. Het verschil tussen de immobilisatieduur en de duur van de arbeidsongeschiktheid was hoger bij de luxaties en luxatiefracturen vergeleken met de scaphoidfracturen (bijlage III, tabel 28).

Resultaten

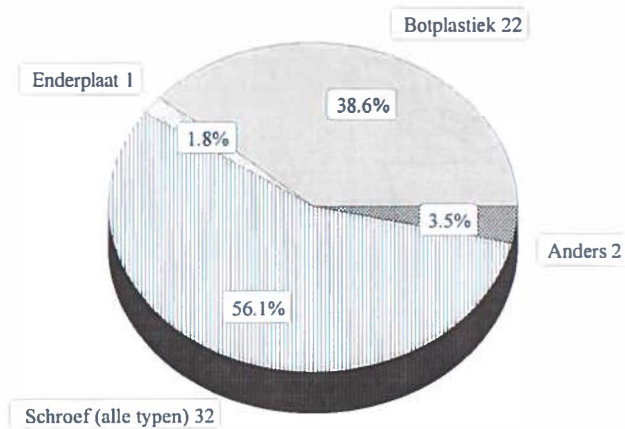
Het uiteindelijke röntgenologische beeld⁸ was vaak afwijkend. Tekenende van persisterende instabiliteit of abnormale anatomische verhoudingen waren er bij

⁸ De röntgenfoto's waren soms matig van kwaliteit. Vaak ontbraken goede laterale opnames of andere aanvullende projecties. De aangegeven afwijkingen werden beschouwd als het minimum aan afwijkingen, dat aanwezig was.

Figuur 7.5 Eerste behandeling scaphoidfracturen (< 2 weken)

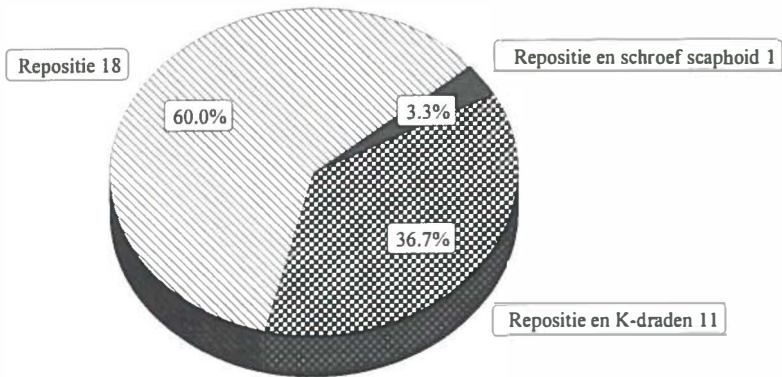


Figuur 7.6 Eerste operatie scaphoidfracturen

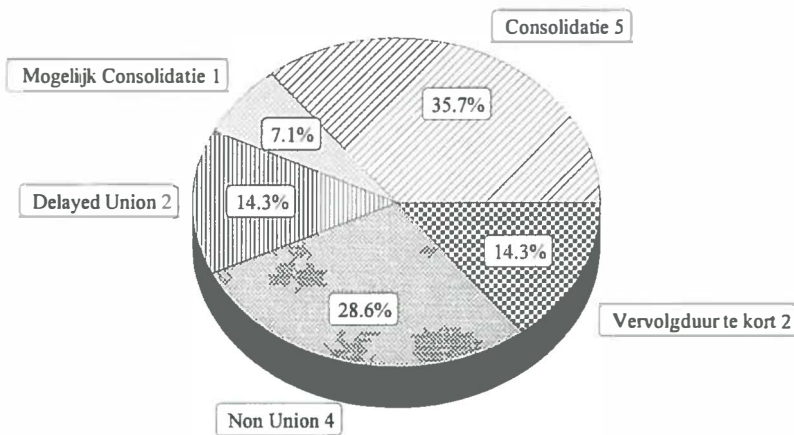


tenminste 9 patiënten (30 %) en ernstige degeneratieve veranderingen (arthrose) in de carpus werden gezien bij drie patiënten (10 %). Bij slechts 5 van de 14 (36 %) scaphoidfracturen is met zekerheid consolidatie opgetreden (bijlage III, tabel 25 en figuur 7.8).

Figuur 7.7 Eerste behandeling van luxaties en luxatiefracturen



Figuur 7.8 Genezing scaphoidfractuur bij transscaphoide perilunaire luxaties



7.4.4 Carpale instabiliteiten

De behandeling van de patiënten met een carpale instabiliteit verschilde per geval meer dan bij de andere letsels. Dit was het gevolg van de variatie in de ernst en vorm van de gevonden carpale instabiliteiten. Twee patiënten werden niet behandeld, zeven patiënten werden uitsluitend conservatief behandeld door middel van immobilisatie. Uiteindelijk werd een operatieve correctie verricht bij vijf patiënten.

Operatieve correctie

Driemaal werd een repositie van de SL-dissociatie verricht gecombineerd met immobilisatie en K-draad fixatie. Slechts in één geval werd een acceptabel resultaat bereikt, voorzover te beoordelen op de beschikbare foto's (bijlage III, tabel 33). In één van deze drie gevallen was er al eerder trauma van de pols en was het letsel van een oudere datum. Bij de tweede patiënt werd de repositie pas ondernomen na 20 weken. Dit is mogelijk van invloed geweest op het matige resultaat van de reposities. Bij één patiënt werd na het mislukken van de repositie tenslotte een partiële polsarthrodesse verricht tussen het scaphoid en het capitatum, een mogelijke behandelingsmethode voor SL dissociatie als alternatief voor een STT-arthrodesse (Feldon 1988). Helaas werd geen consolidatie bereikt. De tweede patiënt onderging na de onderzoeksperiode nog een ingreep voor de persisterende SL-dissociatie. De aard van deze ingreep kon niet uit het GMD dossier worden afgeleid en er waren geen röntgenopnames beschikbaar. Bij één patiënt is een partiële polsarthrodesse verricht tussen het triquetrum en het hamatum. De indicatie voor deze ingreep was een midcarpale instabiliteit gediagnostiseerd door middel van videofluoroscopie in een gespecialiseerd centrum. Bij compressie was er op de PA-opname ook een diastase waarneembaar tussen het scaphoid en het lunatum, suggestief voor een Mayfield III letsel. De arthrodesse consolideerde niet en een re-arthrodesse moest worden verricht. Bij de laatste patiënt werd weliswaar in een laat stadium, maar aanvankelijk met succes, het SL-ligament operatief gereconstrueerd. Hernieuwd trauma veroorzaakte een recidief SL-dissociatie. Dit werd behandeld met een STT-arthrodesse, welke zonder problemen consolideerde.

Conservatieve behandeling

In vijf gevallen werd de SL-dissociatie niet gereponeerd of operatief behandeld; bij drie van deze patiënten werd volstaan met immobilisatie, bij twee anderen werd in het geheel geen behandeling ingesteld. In twee gevallen was het letsel nieuw, in drie gevallen was er al eerder een letsel van de betreffende pols.

8 Arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels beschreven aan de hand van het onderzoeksmateriaal. Wat betreft de arbeidsongeschiktheid kan onderscheid worden gemaakt tussen het aantal keren dat een patiënt ten gevolge van hetzelfde letsel arbeidsongeschikt is geweest, de duur van de arbeidsongeschiktheid en de prognose voor werkhervatting. De bevindingen worden beschreven voor de verschillende soorten carpale letsels en voor het totale aantal patiënten in het onderzoek. Tenslotte wordt aandacht besteed aan enkele determinanten voor de duur van de arbeidsongeschiktheid.

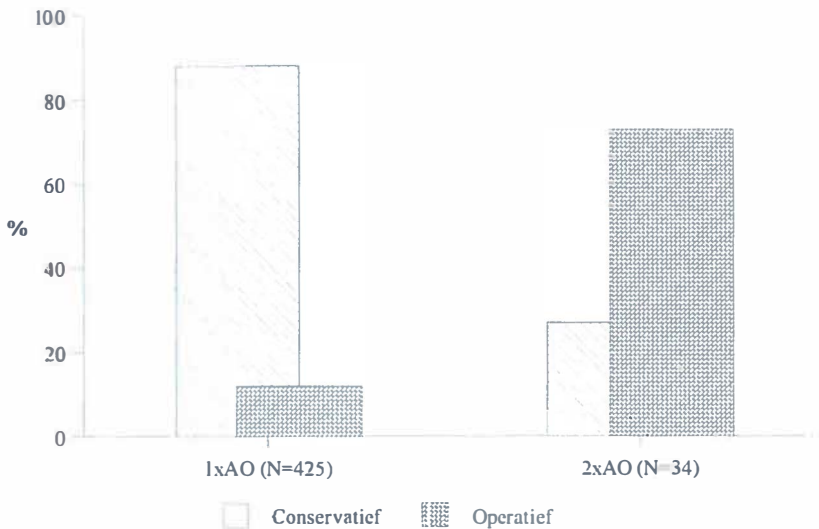
8.2 Meerdere arbeidsongeschiktheidsperiodes ten gevolge van hetzelfde letsel

Meer dan 90 % van de patiënten was slechts éénmaal arbeidsongeschikt ten gevolge van het initiële letsel (tabel 8.1). Een kleine groep (6,6 %) was tweemaal arbeidsongeschikt. De tweede periode van arbeidsongeschiktheid leidde vaak tot een operatie of was het gevolg van een voorgenomen operatie (73 %), waardoor de patiënt tijdelijk zijn of haar werk niet kon uitoefenen (figuur 8.1). Slechts één patiënt was driemaal arbeidsongeschikt ten gevolge van hetzelfde letsel. Meer dan drie keer uitval uit het arbeidsproces ten gevolge van hetzelfde carpale letsel kwam niet voor in dit onderzoek.

Tabel 8.1 Aantal keren arbeidsongeschikt ten gevolge van hetzelfde carpale letsel in percentage en aantal

	Scaphoid fract.	Niet-scaphoid fract.	Luxaties en luxatiefract.	Instabilit.	Totaal
Eenmaal	93,5% (418)	100% (43)	86,2% (25)	78,6% (11)	93,2% (497)
Tweemaal	6,3% (28)	-	13,8% (4)	21,4% (3)	6,6% (35)
Driemaal	0,2% (1)	-	-	-	0,2% (1)
Totaal	100% (447)	100% (43)	100% (29)	100% (24)	100% (533)

Figuur 8.1 Verhouding operatieve- en conservatieve therapie tijdens de 1e en 2e AO-periode



8.3 Arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van diverse letsels

8.3.1 Arbeidsongeschiktheidsduur gehele groep

Zoals eerder (paragraaf 8.2) is uiteengezet, kon een patiënt ten gevolge van hetzelfde letsel een of meerdere keren arbeidsongeschikt zijn. De verschillende arbeidsongeschiktheidsperiodes zijn in dit onderzoek genummerd van AO 1 t/m 3. De totale arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van een carpaal letsel kan worden verkregen door het optellen van de verschillende periodes, dat de patiënt ten gevolge van hetzelfde letsel is uitgevallen.

De arbeidsongeschiktheidsduur kon worden vastgesteld bij 522 gevallen. Bij 11 (2 %) gevallen kon de arbeidsongeschiktheidsperiode niet worden vastgesteld, omdat de patiënt niet volledig herstelde tijdens de onderzoeksperiode of omdat de hersteldatum niet was te achterhalen (tabel 8.2). Enkele patiënten (5 %) waren in totaal meer dan een jaar arbeidsongeschikt (tabel 8.3).

De arbeidsongeschiktheidsduur bleek te verschillen voor de diverse carpaal letsels (tabel 8.4 en 8.5). De langste arbeidsongeschiktheidsduur werd geregistreerd voor carpaal instabiliteiten. Dit betrof zowel de eerste uitvalsperiode als de totale arbeidsongeschiktheidsduur. De kortste arbeidsongeschiktheidsduur werd gevonden bij de fracturen. De spreiding van de totale arbeidsongeschiktheid van de gehele groep letsels is weergegeven in fig 8.2.

Tabel 8.2 Herstel in het arbeidsproces

	Scaphoid fract.	Niet-scaphoid fracturen	Luxaties en luxatiefract.	Instabiliteiten	Totaal
Hersteld	97,8% (437)	95,3% (41)	79,3% (23)	78,5% (11)	96% (512)
Aangepast werk	0,9% (4)	-	17,2% (5)	7,1% (1)	1,9% (10)
Werkloos	-	-	3,4% (1)	-	0,2% (1)
Niet hersteld	1,3% (6)	4,7% (2)	-	14,3% (2)	1,9% (10)
Totaal	100% (447)	100% (43)	100% (29)	100% (14)	100% (533)

Tabel 8.3 Aantal gevallen met totale arbeidsongeschiktheidsduur van meer dan een jaar

	Scaphoid fract.	Niet-scaphoid fracturen	Luxaties en luxatiefract.	Instabiliteiten	Totaal
Aantal	17	2	4	4	27

Tabel 8.4 Duur eerste arbeidsongeschiktheidsperiode in dagen naar aard letsel

Item	N	Mediaan	Min.	Max.	Gemiddelde	SD
Scaphoid fractuur	440	99	4	1353	132	112
Niet-scaphoid fractuur	41	90	24	1444	142	228
Luxaties en l. fracturen	28	170	47	557	189	122
Instabiliteiten	12	128	7	1708	324	497
Alle letsels	522	100	4	1708	140	147

Tabel 8.5 Duur totale arbeidsongeschiktheidsperiode in dagen naar aard letsel

Item	N	Mediaan	Min.	Max.	Gemiddelde	SD
Scaphoid fractuur	441	105	12	1353	144	129
Niet-scaphoid fractuur	41	90	24	1444	142	228
Luxaties en l. fracturen	28	170	47	846	227	185
Instabiliteiten	12	236	20	1708	429	505
Alle letsels	522	105	12	1708	155	165

Tabel 8.6 Verschillen in arbeidsongeschiktheidsduur

Verschil in de eerste arbeidsongeschiktheidsduur tussen scaphoid en niet-scaphoidfracturen		
Mann-Whitney	Z=2,0	p < 0,05 (0,042)
Verschil in de totale arbeidsongeschiktheidsduur tussen scaphoid en niet-scaphoidfracturen		
Mann-Whitney	Z=2,6	p < 0,05 (0,007)

8.3.2 Scaphoidfracturen

Scaphoidfracturen vormen het meest voorkomende letsel in dit onderzoek. De duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van een scaphoidfractuur is aanzienlijk. Het (eerste) herstel in het arbeidsproces vond plaats na gemiddeld 132 dagen. Slechts 28 (6,3 %) patiënten waren meer dan éénmaal arbeidsongeschikt ten gevolge van dezelfde scaphoidfractuur. Het effect van deze tweede arbeidsongeschiktheidsperiode op de totale gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur is betrekkelijk klein. Inclusief latere arbeidsongeschiktheid ten gevolge van hetzelfde letsel bedroeg de totale gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van scaphoidfracturen gemiddeld 144 dagen (tabel 8.5). Zeventien patiënten (3,8 %) waren meer dan 1 jaar arbeidsongeschikt (tabel 8.3).

8.3.3 Niet-scaphoidfracturen

De groep niet-scaphoidfracturen (N=43) had een gemiddelde totale arbeidsongeschiktheidsduur van 142 dagen (tabel 8.5). Geen enkele patiënt was meer dan één keer arbeidsongeschikt ten gevolge van hetzelfde letsel. Twee patiënten (5 %) waren meer dan 1 jaar arbeidsongeschikt (tabel 8.3). Deze twee patiënten verhoogden de gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid aanzienlijk, namelijk van 97 naar 142 dagen (bijlage III, tabel 5). Het verschil met de gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van scaphoidfracturen was opvallend klein, terwijl scaphoidfracturen gemiddeld een meer dan twee keer zo lange immobilisatieduur hadden. De mediane waarde was echter duidelijk lager bij de niet-scaphoidfracturen, hetgeen overeenstemde met de eerdere bevinding, dat de langdurige arbeidsongeschiktheidsduur van enkele patiënten verantwoordelijk was voor de gemiddeld lange duur van de arbeidsongeschiktheid. Uit het bovenstaande volgt, dat de gemiddelde periode tussen het verwijderen van het gips en het werkherstel naar verhouding bij niet-scaphoidfracturen langer was dan bij scaphoidfracturen. Dit wijst er mogelijk op, dat patiënten met een niet-scaphoidfractuur na het verwijderen van het gips in verhouding tot patiënten met een scaphoidfractuur nog veel resterende klachten hebben.

8.3.4 Luxaties en luxatiefracturen

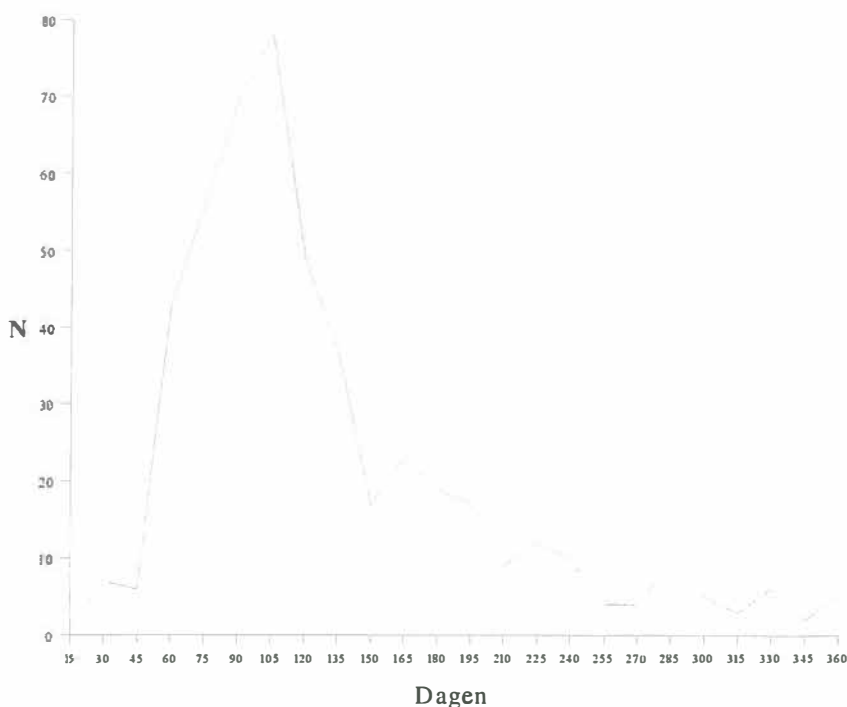
Er waren 29 patiënten met een luxatie of luxatiefractuur. De arbeidsongeschiktheidsduur was gemiddeld 189 dagen in de eerste periode en in totaal, inclusief een tweede arbeidsongeschiktheidsperiode ten gevolge van hetzelfde letsel, gemiddeld 227 dagen (tabel 8.4 en 8.5). Vier patiënten (13,8 %) waren meer dan een jaar arbeidsongeschikt ten gevolge van een perilunaire luxatie (tabel 8.3).

De duur van de arbeidsongeschiktheid na de eerste ingreep (meestal repositie) was statistisch significant ($p < 0,05$) langer voor patiënten met een transscaphoide luxatiefractuur, vergeleken met patiënten zonder letsel van het scaphoid (bijlage III, tabel 26). Scaphoidfracturen waren verantwoordelijk voor 70 % van de heringrepen (bijlage III, tabel 24). Het gevolg was een vertraagd herstel in het arbeidsproces van deze patiënten.

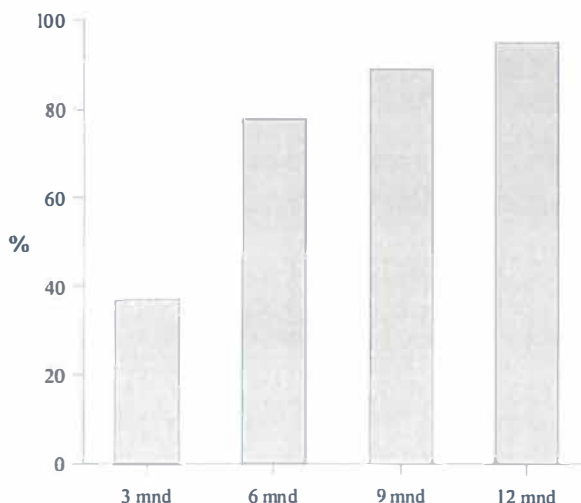
8.3.5 Carpale instabiliteiten

Een carpale instabiliteit werd gevonden bij 14 patiënten. Deze patiënten waren langdurig uitgeschakeld voor het arbeidsproces. De eerste arbeidsongeschiktheidsperiode bedroeg gemiddeld 324 dagen (tabel 8.4). Drie patiënten (21,4 %) waren meer dan éénmaal arbeidsongeschikt (tabel 8.1). Dit bracht de totale gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur op 429 dagen (tabel 8.5). Vier patiënten (29 %) waren in totaal meer dan een jaar arbeidsongeschikt. Dit percentage is hoger dan bij de fracturen en ook hoger dan bij de luxaties en luxatiefracturen. Drie van deze vier patiënten werden geopereerd. Bij twee van de drie patiënten mislukte een intercarpale arthrodese, hetgeen leidde tot een hernieuwde operatie en een lange arbeidsongeschiktheidsduur.

Figuur 8.2 Totale arbeidsongeschiktheidsduur van herstelde patiënten



Figuur 8.3 Cumulatief percentage herstelde werknemers eerste 4 kwartalen na ongeval (berekend op basis van de totale AO-duur van de herstelde patiënten)



8.3.6 Alle letsels

Terugkeer in het arbeidsproces vond plaats na gemiddeld 140 dagen. Een minderheid (6,5 %) was meer dan éénmaal arbeidsongeschikt ten gevolge van hetzelfde letsel. Dit verlengde de gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur met 13 dagen. De totale arbeidsongeschiktheidsduur bedroeg hierdoor gemiddeld 155 dagen (tabel 8.5). Zevenentwintig (5,2 %) patiënten waren meer dan een jaar arbeidsongeschikt (tabel 8.3). De uiteindelijke kans op werkhervatting na een carpaal letsel was gunstig. Ruim 90 % van de patiënten hervatte het werk binnen 1 jaar (figuur 8.3) en uiteindelijk keerde meer dan 95 % van de patiënten terug in het arbeidsproces (tabel 8.2 en 8.3).

8.4 Werkhervatting

Naast de duur van de (tijdelijke) arbeidsongeschiktheid gedurende het genezingproces van het letsel is het van belang om na te gaan, in hoeverre carpaal letsels aanleiding geven tot blijvend functieverlies. In andere woorden, welk percentage van de patiënten met een carpaal letsel is niet in staat om zijn oorspronkelijke werk te hervatten of is in het geheel niet in staat om weer deel te nemen aan het arbeidsproces.

In het Nederlandse sociale zekerheidssysteem werden voor 1994 twee criteria gehanteerd voor herstel. Het criterium voor herstel in de Ziektewet was herstel in het oorspronkelijke werk, dat de patiënt verrichtte ten tijde van het ongeval. Het criterium voor de WAO/AAW was herstel in passende arbeid. Passende arbeid is arbeid welke in billijkheid kan worden opgedragen aan de verzekerde, rekening houdende met onder andere de handicap, leeftijd en opleiding.

Uit het onderzoek komt naar voren, dat gebaseerd op bovenstaande criteria, een patiënt met een carpaal letsel 96 % kans heeft om het oorspronkelijke werk te hervatten. Bijna 2 % was in staat om in een aangepaste functie zijn maatmanloon te kunnen verdienen (tabel 8.2). De kans is groot dat een patiënt met een carpaal letsel het werk zal hervatten. Dit is een belangrijk gegeven voor de werknemer, de werkgever en voor de behandelend en/of keurende arts. De kans op werkherstel verschilt per soort letsel (8.4.1 t/m 8.4.5).

8.4.1 *Scaphoidfracturen*

Bij de scaphoidfracturen hervatten uiteindelijk slechts 6 personen (1,4 %) het werk niet volledig (tabel 8.2). Deze 6 patiënten waren ten tijde van de afsluiting van het onderzoek in december 1994 geheel of ten dele arbeidsongeschikt (> 15-25 %) volgens de criteria van de WAO/AAW). Tenminste vier andere patiënten (< 1 %) waren ten gevolge van de scaphoidfractuur niet in staat om hun oorspronkelijke handbelastende werk te doen. Deze patiënten verdienden hun maatmanloon of werden geacht dit te kunnen verdienen in een aangepaste functie. Zij waren niet arbeidsongeschikt volgens de toenmalige criteria van de WAO/AAW.

8.4.2 *Niet-scaphoidfracturen*

Meer dan 95 % van de patiënten heeft het oorspronkelijke werk hervat. Twee patiënten (5 %) zijn niet hersteld (>15-25 % arbeidsongeschikt volgens de criteria WAO/AAW).

8.4.3 *Luxaties en luxatiefracturen*

Alle patiënten met een luxatie of luxatiefractuur zijn volledig hersteld verklaard (< 15-25 % WAO/AAW). De meesten (79 %) waren in staat het oorspronkelijke werk te hervatten. Vijf patiënten hervatten niet het oorspronkelijke werk, maar waren in staat in een aangepaste functie hun maatmanloon te verdienen. Volgens de criteria van de WAO/AAW waren zij derhalve niet arbeidsongeschikt. Bij drie van de vijf patiënten, die het oorspronkelijke werk niet konden hervatten, was dat ten gevolge van het carpale letsel, bij één patiënt ten gevolge van een bijkomend letsel en bij één patiënt in verband met faillissement van de werkgever tijdens de periode in de ziektewet.

8.4.4 *Carpale instabiliteiten*

Van de 14 patiënten met een carpale instabiliteit hervatten 12 (85 %) hun oorspronkelijke werk.

Twee patiënten zijn niet volledig hersteld (> 15-25 %) arbeidsongeschikt volgens de criteria van de WAO/AAW) (tabel 8.2). De eerste patiënt was aan het einde van dit onderzoek nog steeds 100 % arbeidsongeschikt volgens de WAO. De ander was 15-25 % arbeidsongeschikt volgens de WAO/AAW in verband met persisterende bewegingsbeperking van de pols na STT-arthrodese (wel aan het werk, exacte functie niet omschreven in dossier). Eén patiënt hervatte het werk in een aangepaste functie met een aanvullende uitkering (15-25 % WAO/AAW). Hij was pas in staat zijn maatmanloon te verdienen na promotie naar een andere functie. Op dat moment was er sprake van een volledig herstel volgens de criteria van de WAO/AAW.

8.4.5 *Alle letsels*

Slechts 10 patiënten (1,9 %) waren ten tijde van de afsluiting van het onderzoek >15-25 % arbeidsongeschikt volgens de criteria van de WAO/AAW. Negen andere patiënten verdienden hun maatmanloon in een aangepaste functie. Eén patiënt was werkloos na faillissement van de werkgever, maar werd geacht zijn maatmanloon te kunnen verdienen in een soortgelijke functie elders. Hij was derhalve niet arbeidsongeschikt volgens de criteria van de WAO. Alle anderen hadden het oorspronkelijke werk hervat.

8.5 **Determinanten arbeidsongeschiktheidsduur**

Verschillende factoren bepalen de duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpaal letsels. De behandelingsafhankelijke factoren worden besproken in hoofdstuk 9. De factoren, die niet afhankelijk zijn van de behandeling, worden hieronder beschreven.

8.5.1 *Leeftijd*

De leeftijd van de patiënt is één van de mogelijke determinanten, die de duur van de arbeidsongeschiktheid zouden kunnen beïnvloeden. Uitgangspunt was de veronderstelling, dat zowel het lichamelijke herstel als de reïntegratie in het arbeidsproces sneller zou verlopen op jongere leeftijd. Er kon echter geen statistisch significante correlatie worden gevonden tussen de leeftijd van de patiënten en de arbeidsongeschiktheidsduur.

8.5.2 *Dominante hand*

De veronderstelling bij de aanvang van het onderzoek was, dat patiënten met een letsel aan de dominante hand wellicht langer nodig zouden hebben om (handmatig) het werk te hervatten (Johns 1981). In dit onderzoek kon echter geen significant verschil worden gevonden in de duur van de arbeidsongeschiktheid van patiënten met een letsel van de dominante hand vergeleken met patiënten met een letsel van de niet-dominante hand, in overeenstemming met de gegevens van Gardner et al. (1968).

8.5.3 *Beroep*

De zwaarte van de hand- en polsbelasting is een determinant voor de duur van de arbeidsongeschiktheid voor hand- en polsletsels (Johns 1981; Gardner et al. 1968). Een patiënt met een beroep, dat veel of zware handarbeid vereist ten gevolge van een hand- of polsletsel zal in het algemeen langer arbeidsongeschikt zijn, dan een patiënt die voor het uitoefenen van zijn functie zijn handen nauwelijks nodig heeft.

In dit onderzoek waren de meeste beroepen waren in een of andere vorm handbelastend (paragraaf 6.6.3). Het GAK beschikte niet over gegevens aangaande de relatieve fysieke zwaarte van de diverse beroepen en evenmin over gegevens ten aanzien van de belasting van de hand en de pols. Nadere differentiatie tussen de zwaarte van de diverse handbelastende beroepen in dit onderzoek was dan ook niet mogelijk. Dit betekent, dat het niet mogelijk was om te stellen en om vervolgens te toetsen, dat bijvoorbeeld een metaalbewerker een zwaarder beroep doet op zijn hand en pols, dan een monteur en dat

de metaalbewerker dienaangaande naar verwachting langer arbeidsongeschikt zou zijn. Een andere factor, die de differentiatie tussen de diverse handbelastende beroepen bemoeilijkt is de immobilisatieperiode. Uit de onderzoeksgegevens blijkt, dat bijna geen van de patiënten het werk hervatte met zijn of haar arm in het gips ($< 2\%$).

Onafhankelijk van de zwaarte van de handbelasting is bijna iedereen arbeidsongeschikt voor tenminste de periode, dat de immobilisatie duurt. Deze periode is niet afhankelijk van de hand-of polsbelasting van het beroep van de patiënt, maar afhankelijk van de genezing van de fractuur en het beleid van de behandelend arts. Voor het aantonen van eventuele verschillen in de arbeidsongeschiktheidsduur tussen beroepen met een verschil in de mate van handbelasting blijft slechts over de periode tussen het verwijderen van het gips en het hervatten van de arbeid. Deze periode is minder dan de helft van de totale arbeidsongeschiktheidsduur.

Binnen de handbelastende beroepen kan op grond van bovenstaande slechts oriënterend worden getoetst. Door de vele beroepen is het aantal combinaties van de arbeidsongeschiktheidsduren van de diverse beroepen, die statistisch kunnen worden vergeleken zeer groot. Slechts enkele combinaties zijn gecontroleerd. Verschillen in de totale arbeidsongeschiktheidsduur tussen chauffeurs, magazijnbediendes, productie-medewerkers, metaalbewerkers, monteurs en loodgieters waren statistisch niet significant (Kruskal-Wallis $p>0,05$).

De verwachting was, dat patiënten met een administratief beroep korter arbeidsongeschikt zouden zijn dan patiënten met een handbelastend beroep. Ten eerste was het voor hen soms mogelijk om met de arm in het gips het werk te hervatten. Ten tweede was de verwachting dat eventueel functieverlies na het verwijderen van het gips minder van belang zou zijn voor de werkhervatting. De kleine groep patiënten, met een

Tabel 8.7 Totale arbeidsongeschiktheidsduur in dagen voor enkele beroepsgroepen

Item	N	Mediaan	Min.	Max.	Gemiddelde	SD
Metaalbewerkers	26	113	43	846	165	168
Monteurs	68	124	20	703	160	125
Magazijnbediendes	22	98	46	229	106	42
Productiemedewerkers	79	108	46	1708	213	276
Chauffeurs	68	95	41	418	140	93
Administratief	24	93	35	360	121	80
Leidinggevend	13	87	39	253	101	64

administratief beroep was niet volledig homogeen en bevatte diverse functies, zoals secretaresse, telefonische verkoper en adviseur in assurantiën, beroepen die niet direct handbelastend zijn. Het ontbreken van een grotere groep patiënten met goed omschreven en soortgelijke niet-handbelastende functies in bijvoorbeeld het bank- of verzekeringswezen ter vergelijking deed zich hier voelen. De administratieve groep was

niettemin, zoals verwacht, relatief kort arbeidsongeschikt, maar dat was niet significant vergeleken met bijvoorbeeld de monteurs (Mann-Whitney $p > 0,05$).

Patiënten met leidinggevende functies (een gemengde groep van voormannen tot directeur van een kleine firma) hadden de kortste arbeidsongeschiktheidsduur (tabel 8.7). De arbeidsongeschiktheidsduur van deze groep was statistisch wel significant (Mann-Whitney $p < 0,05$) korter vergeleken met bijvoorbeeld uitsluitend de monteurs of uitsluitend de metaalbewerkers (gemiddeld 101 dagen vergeleken met gemiddeld 160 en 165 dagen). Patiënten met een verantwoordelijke functie lijken derhalve het werk eerder te hervatten.

8.5.4 Post-traumatische dystrofie.

Post-traumatische dystrofie trad op bij 25 patiënten. Hiervan hadden 18 patiënten een scaphoidfractuur, 4 patiënten een niet-scaphoidfractuur en 3 patiënten een luxatie of luxatiefractuur. Het hoogste percentage werd gevonden bij de luxaties en luxatiefracturen, ruim 10 %. Gezien de aard van deze letsels is een relatief hoog percentage te verwachten bij patiënten met post-traumatische dystrofie. Het slechts iets lagere percentage van 9 % bij niet- scaphoidfracturen laat zich moeilijker verklaren. Bij de scaphoidfracturen bedroeg het dystrofiepercentage 4 %. Over de gehele groep was het dystrofiepercentage 4,6 %.

De duur van de arbeidsongeschiktheid van de patiënten, die een post-traumatische dystrofie ontwikkelden was aanzienlijk langer vergeleken met de rest van de patiënten (tabel 8.8). Dit was statistisch significant ($p < 0,05$).

Tabel 8.8 Duur van de arbeidsongeschiktheid van patiënten met en zonder post-traumatische dystrofie

Item	N	Mediaan	Min.	Max.	Gemiddelde	SD
dystrofie	24	196	68	1444	266	276
geen dystrofie	291	99	12	1068	136	124

9 Invloed behandeling op duur arbeidsongeschiktheid

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de relatie tussen de behandeling en de duur van de arbeidsongeschiktheid nader uitgewerkt. Er wordt gekeken naar de invloed van het (snel) stellen van de juiste diagnose, de invloed van de eerste en tweede lijn in de gezondheidszorg, de duur van de immobilisatie, de invloed van een operatieve behandeling en het effect van fysiotherapie op het herstel.

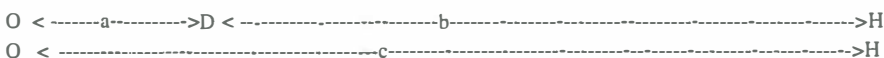
9.2 Vertraging in het stellen van diagnose en duur van arbeidsongeschiktheid

Het instellen van een behandeling kan slechts geschieden na het stellen van een diagnose. Uitstel van de diagnose kan op twee manieren aanleiding geven tot een langere duur van de arbeidsongeschiktheid.

Ten eerste door verlenging van het tijdsinterval tussen het ongeval en de diagnose (periode "a" in figuur 9.1). In geval de patiënt arbeidsongeschikt is van het moment van het ongeval, dan zal verlenging van de periode tot de diagnose automatisch aanleiding geven tot een langere duur van de arbeidsongeschiktheid (periode "c" in figuur 9.1). Hierbij wordt uitgegaan van de veronderstelling, dat latere diagnose geen effect heeft op de snelheid van de genezing en werkhervatting.

Ten tweede kan het zijn, dat het letsel meer tijd nodig heeft om te genezen, als herkenning van het letsel later plaats vindt. Een verlenging van de periode "a" in figuur 9.1 geeft een verlenging van de periode "b". Dit geeft eveneens een langere totale arbeidsongeschiktheidsduur ("c").

Figuur 9.1 Schematische weergave van de tijdsrelatie tussen ongeval, diagnose en herstel



O = Ongevalsdatum

D = Datum van diagnosestelling

H = Datum van herstel in
het arbeidsproces

a= periode tussen het ongeval en de diagnose

b= periode tussen de diagnose en het herstel

c= totale duur van de arbeidsongeschiktheid

Alle letsels

In het onderzoek bleek er een statistisch significante correlatie ($p < 0,05$) te bestaan tussen de tijdsduur van het ongeval tot het stellen van de diagnose (vertraging in de diagnose) en de duur van de totale arbeidsongeschiktheid (tabel 9.1). Ook was er een

statistisch significante correlatie ($p < 0,05$) tussen de vertraging in het stellen ("a") van de diagnose en de tijdsduur tussen de diagnosestelling en het eerste herstel ("b") (tabel 9.1). Een diagnose welke later werd gesteld, had derhalve een langere herstelperiode tot gevolg (gemeten vanaf het moment waarop het letsel werd herkend en adequate behandeling werd ingesteld tot het eerste herstel). Gekozen werd voor berekening tot het eerste herstel, omdat op deze wijze "vervuilende factoren" zoals wachttijd voor operaties werden vermeden.

Scaphoidfracturen

Scaphoidfracturen vormden de grootste groep letsels in dit onderzoek. Voor deze groep letsels bleek er een statistisch significante correlatie ($p < 0,05$, tabel 9.1) te bestaan tussen de vertraging in het stellen van de diagnose ("a") en de duur van de totale arbeidsongeschiktheid ("c"). Tevens was er een significante correlatie ($p < 0,05$) tussen de vertraging in het stellen van de diagnose ("a") en de tijdsduur tussen de diagnose en het eerste herstel ("b"). Vertraging in het stellen van de diagnose gaf derhalve een verlenging van de duur van de arbeidsongeschiktheid. Deze correlatie blijft bestaan bij analyse van uitsluitend de conservatief behandelde patiënten. Vertraging in het stellen van de diagnose gaf derhalve aanleiding tot een vertraagde genezing van de fractuur. Dit effect was al eerder aangetoond voor scaphoidfracturen (Langhoff en Andersen 1988). De patiënten, die een operatie ondergingen voor een scaphoidfractuur, hadden een significant langere vertraging in de diagnose vergeleken met de uitsluitend conservatief behandelde patiënten, gemiddeld 8 dagen vergeleken met gemiddeld 60 dagen (bijlage III, tabel 6)

Tabel 9.1 Correlatie tussen het tijdsverloop van ongeval tot diagnose en totale arbeidsongeschiktheidsduur

– Alle gevallen

1. Correlatie tussen de vertraging in het stellen van de diagnose ("a") en de totale arbeidsongeschiktheidsduur ("c")
Spearman $R=0,34$ $p < 0,05$ (0,0000)
2. Correlatie tussen de vertraging in het stellen van de diagnose ("a") en de duur tussen de diagnose en het eerste herstel ("b").
Spearman $R=0,28$ $p < 0,05$ (0,0000)

– Scaphoidfracturen

3. Correlatie tussen de vertraging in het stellen van de diagnose ("a") en de totale arbeidsongeschiktheidsduur ("c")
Spearman $R=0,37$ $p < 0,05$ (0,0000)
4. Correlatie tussen de vertraging in het stellen van de diagnose ("a") en de duur tussen de diagnose en het eerste herstel ("b")
Spearman $R=0,32$ $p < 0,05$ (0,0000)

a= periode tussen het ongeval en de diagnose

b= periode tussen de diagnose en het herstel in het arbeidsproces

c= totale duur van de arbeidsongeschiktheid Tabel 4.

Overige letsels

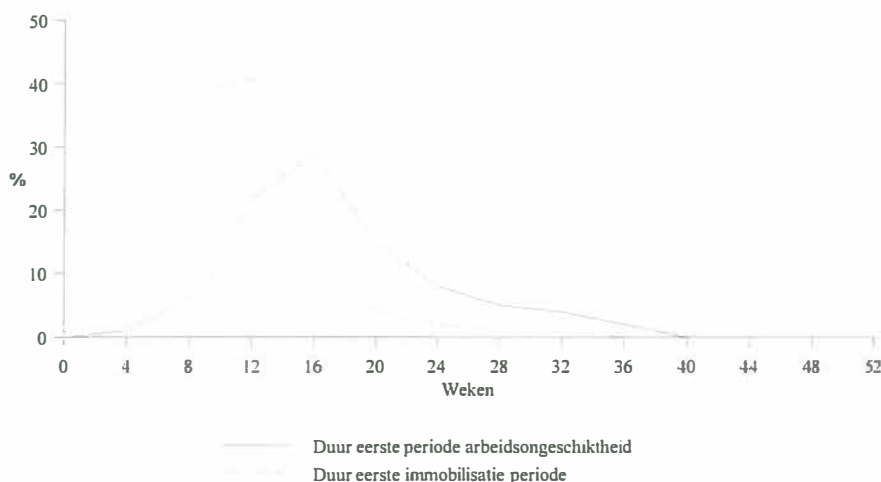
Van de overige letsels is het verband tussen de vertraging in de diagnose en de duur van de arbeidsongeschiktheid niet apart getest. Deze groepen patiënten waren namelijk erg klein.

9.3 Opvang van patiënten met een carpaal letsel in de eerste en tweede lijn

Patiënten met een carpaal letsel wendden zich in eerste instantie zowel tot de huisarts als tot de specialist (door rechtstreeks bezoek aan de spoedeisende hulp van een ziekenhuis) (paragraaf 7.2). Deze laatste route voorkwam het verwijzingsproces via de huisarts. In paragraaf 7.3 bleek, dat de periode vanaf het ongeval tot het stellen van de diagnose statistisch significant groter ($p < 0,05$) was als het eerste consult plaatsvond in de eerste lijn vergeleken met de tweede lijn (tabel 7.2). In dagen uitgedrukt waren de verschillen niet groot (gemiddeld 15,5 dagen versus 11,3 dagen).

In paragraaf 9.2 werd aannemelijk gemaakt, dat snelle diagnosestelling in het algemeen gepaard gaat met een kortere arbeidsongeschiktheidsduur. De “extra” vertraging bij de huisarts vergeleken met de specialist (gemiddelde verschil van 4,1 dagen) bleek in dit onderzoek echter niet groot genoeg om een significant langere arbeidsongeschiktheidsduur te veroorzaken bij de ‘huisarts’-patiënten vergeleken met de “ziekenhuis”-patiënten ($p > 0,05$). Wat betreft de uiteindelijke duur van de arbeidsongeschiktheid maakte het geen wezenlijk verschil of de patiënt zich na het ongeval in verbinding stelde met de huisarts of met de spoedeisende hulp in een ziekenhuis.

Figuur 9.1 Eerste immobilisatieduur en eerste arbeidsongeschiktheidsduur van patiënten met scaphoidfractuur



9.4 Immobilisatie van de pols

Immobilisatie van de pols in een gipsverband kan het verrichten van arbeid bemoeilijken. Het lag in de lijn der verwachting, dat er een verband zou bestaan tussen de duur van de immobilisatie en de arbeidsongeschiktheidsduur, waarbij een langere immobilisatieperiode zich zou vertalen in een langere duur van de arbeidsongeschiktheid.

Deze veronderstelling werd bevestigd door de onderzoeksgegevens. De onderzoeksgegevens toonden aan dat er een statistisch significant ($p < 0,05$) verband bestaat tussen de immobilisatieduur en de arbeidsongeschiktheidsduur voor de gehele groep patiënten. Als dit verband per letsel wordt bekeken, dan blijkt deze relatie met name te bestaan bij de scaphoidfracturen. Dit verband kwam niet duidelijk tot uiting bij de overige groepen letsels ($p > 0,05$). De verhouding tussen de immobilisatie en de arbeidsongeschiktheidsduur wordt weergegeven in figuur 9.1.

9.5 Operatieve behandeling van de pols

Het effect van de operatieve behandeling op de duur van de arbeidsongeschiktheid is onderzocht voor de scaphoidfracturen en voor de gehele groep letsels.

9.5.1 Scaphoidfracturen

Patiënten, die in verband met een scaphoidfractuur een operatie ondergingen, waren statistisch significant ($p < 0,05$) langer arbeidsongeschikt dan de patiënten, die uitsluitend conservatief werden behandeld: gemiddeld 280 dagen versus 120 dagen (bijlage III, tabel 13). De gemiddelde duur tussen het letsel en de operatie bedroeg 219 dagen, meer dan 6 maanden (bijlage III, tabel 8). De duur van de arbeidsongeschiktheid na de eerste operatie was gemiddeld 156 dagen. Dit was gemiddeld ruim 5 weken langer dan de totale gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur van een conservatief behandelde patiënt (tabel 8.5). Er werd geen statistisch significante correlatie ($p > 0,05$) gevonden tussen de arbeidsongeschiktheidsduur en de operatietechniek. Hoewel de immobilisatie na schroeffixatie korter was dan na botplastieken (bijlage III, tabel 14) werkte dit niet significant door in de duur van de arbeidsongeschiktheid. Het betrof hier echter kleine aantallen. Een klein aantal ($N=6$) verse fracturen werd primair (< 2 weken na letsel) geopereerd (bijlage III, tabel 16). Dit resulteerde in een kortere gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid vergeleken met de later geopereerde patiënten (174 dagen tegen 299 dagen). Dit was statistisch niet significant ($p > 0,05$).

9.5.2 Overige letsels

Bij de andere letsels werd een soortgelijke analyse niet zinvol geacht. Bij de niet-scaphoidfracturen werd slechts 1 patiënt geopereerd. Bij luxaties en luxatiefracturen is een vorm van repositie of operatie inherent aan de behandeling, maar waren de aantallen te klein om zinvol de invloed van de diverse behandelmethoden op de arbeidsongeschiktheidsduur vast te stellen. Bovendien is de variatie in de letsels veel groter bij luxaties en luxatiefracturen. Bij de instabiliteiten waren de aantallen te klein voor analyse.

9.5.3 Gehele groep patiënten

De geopereerde patiënten hadden een statistisch significant langere arbeidsongeschiktheidsperiode ($p < 0,05$), dan de patiënten die niet werden geopereerd (bijlage III, tabel 1).

9.6 Fysiotherapeutische behandeling bij scaphoidfracturen

Het laatste deel van de arbeidsongeschiktheidsperiode was de duur tussen het einde van de behandeling en het hervatten van het oorspronkelijke werk. Deze periode kan goed worden vastgesteld voor de conservatief behandelde scaphoidfracturen. Deze patiënten waren overwegend éénmaal arbeidsongeschikt geweest en de vertraging in het stellen van de diagnose was in deze groep klein. Het verschil tussen de immobilisatieperiode en de arbeidsongeschiktheidsduur bepaalde de tijdsduur vanaf consolidatie van de fractuur tot werkhervatting. Deze periode bedroeg voor de conservatief behandelde scaphoidfracturen gemiddeld 50 dagen met een mediane waarde van 37 dagen (bijlage III, tabel 18).

Dit is een aanzienlijke periode en de enige geregistreerde parameter voor deze periode was in dit onderzoek de fysiotherapeutische behandeling. De fysiotherapie werd door de arts waarschijnlijk voorgeschreven in verband met stijfheid en krachtsverlies na langdurige immobilisatie van de pols. Details over de indicatie voor de fysiotherapie werden echter niet geregistreerd voor dit onderzoek. Om het effect van fysiotherapie vast te stellen werd nader gekeken naar de patiënten met conservatief behandelde scaphoidfracturen. Deze patiënten waren allen eenmaal arbeidsongeschikt. De reden voor deze selectie is, dat voor deze groep patiënten de tijdsduur nauwkeurig kon worden berekend tussen het einde van de immobilisatie en het herstel. Door de opzet van het registratieformulier en de beschikbare data was dit niet goed vast te stellen voor patiënten, die een operatie ondergingen of meerdere keren arbeidsongeschikt waren. Binnen deze geselecteerde groep patiënten was bij de patiënten die geen fysiotherapie kregen de periode tussen het einde van de immobilisatie en het herstel in het arbeidsproces statistisch significant korter ($p < 0,05$) vergeleken met de groep, die wel fysiotherapeutisch werd behandeld (gemiddeld 41 dagen versus gemiddeld 107 dagen) (bijlage III, tabel 18). In de discussie wordt hier nader aandacht aan besteed.

10 Discussie

10.1 Inleiding

Het polsgewricht vormt de verbinding tussen de onderarm en de hand. Het centrale onderdeel van de pols is de handwortel of de carpus. Het polsgewricht is kwetsbaar bij plotseling optredende belasting met grote krachten, zoals kan optreden bij het met de arm en hand opvangen van een val. Een val is het meest voorkomende trauma mechanisme voor carpale letsels. Dit kan resulteren in een fractuur en/of een beschadiging van de ligamentaire structuren. Het meest voorkomende letsel betreft een fractuur van het os scaphoideum. De incidentie van deze fractuur bedraagt ongeveer 20 per 100.000 mensen per jaar en is goed gedocumenteerd. Andere fracturen zijn naar verhouding veel zeldzamer evenals luxaties en luxatiefracturen. Over de incidentie van ligamentaire letsels van de pols zijn geen betrouwbare gegevens beschikbaar. Letsels van de carpus hebben in de afgelopen 10 jaar volop in de belangstelling gestaan in de orthopaedische en handchirurgische wereld. Pijnklachten en functiebeperking van de pols na trauma vormen echter een complex probleem, waarvoor nog geen algemene oplossing beschikbaar zijn. Algemeen geaccepteerde richtlijnen ontbreken voor diagnostiek en behandeling. Dit geldt met name voor ligamentaire letsels en carpale instabiliteit, maar ook over de optimale behandeling van scaphoidfracturen is het boek nog niet gesloten.

Carpale letsels hebben een direct effect op de functie van de pols en de hand. Het gevolg is in vele gevallen (tijdelijke) arbeidsongeschiktheid en uitval uit het arbeidsproces. Over de arbeidsongeschiktheid ten gevolge carpale letsels is weinig bekend. Voor zover er informatie beschikbaar is, betreft het met name Nederlandse literatuur over scaphoidfracturen. Gegevens over arbeidsongeschiktheid ten gevolge van andere carpale letsels, zoals fracturen van de overige carpalia, luxaties en luxatiefracturen of ligamentair letsel van de pols zijn schaars en merendeels anecdotisch.

Dit onderzoek had tot doel om verschillende aspecten van carpale letsels binnen de onderzoekspopulatie bestaande uit Ziektewetverzekerden waarvoor het GAK de administratie voerde (1,8 miljoen verzekerde mensen in 1989) nader te bestuderen. Op grond van de gegevens in dit onderzoek wordt geprobeerd een antwoord te vinden op de volgende vragen: Wat is de incidentie van carpale letsels binnen de onderzoekspopulatie? Hoe is de behandeling van deze letsels in Nederland? Wat is de duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van deze carpale letsels? Kan een verband worden aangetoond tussen de behandeling en de duur van de arbeidsongeschiktheid?

10.2 Materiaal en methoden

Dit onderzoek door de Ongevallen Verzekerings Geneeskundigen (OVG's) van het GAK heeft in 1990 een aanvang genomen als een prospectief onderzoek naar de behandeling

en de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpal tunnel syndrome. Het onderzoek kwam voort uit de behoefte van deze artsen aan meer informatie over deze letsels. Pijnklachten en functiebeperking ten gevolge van polstrauma vormden dikwijls een probleem bij de beoordeling van arbeidsongeschiktheid door de OVG. Is de juiste diagnose gesteld? Is er voldoende diagnostiek verricht en is de juiste diagnostiek verricht? Was de behandeling correct en kan herstel worden verwacht op korte termijn? Met deze vragen werd de OVG regelmatig geconfronteerd. De beschikbare literatuur bood een snel toenemende, maar veelal verwarrende en elkaar tegensprekende hoeveelheid informatie over de eerste vragen en nauwelijks of geen antwoord op de laatste vraag. Al met al bood de beschikbare informatie weinig houvast voor een arts die keuringen verricht. De behoefte aan meer informatie werd direct door de OVG's gevoeld en als zodanig had dit onderzoek zijn wortels in de dagelijkse praktijk en realiteit. In 1990 kon niet worden voorzien, dat bij het verschijnen van de uiteindelijke resultaten van dit onderzoek het GAK in zijn toenmalige vorm niet meer zou bestaan. Het onderzoek werd door de OVG's opgezet en uitgevoerd door de OVG's. Het onderzoek was geheel onafhankelijk van de algemene GAK administratie. Slechts bij het naderhand opvragen van GAK dossiers voor het verzamelen van ontbrekende informatie is gebruik gemaakt van de GAK administratie. Voor het verzamelen van de benodigde informatie werd gebruik gemaakt van een uitgebreid vragenformulier. Hoewel dit formulier in het algemeen uitstekende diensten heeft bewezen, kan nu achteraf worden vastgesteld, dat bepaalde onderdelen wellicht beter tot hun recht zouden zijn gekomen bij een andere opzet van dit formulier. Omdat het onderzoek in eerste instantie vooral was gericht op de zeldzamere letsels, zoals luxaties en luxatiefracturen en ligamentaire letsels, is de verzamelde informatie over scaphoidfracturen betrekkelijk summier gebleven. Het gebruik van een meer verfijnde fractuurindeling, zoals bijvoorbeeld beschreven door Herbert en Fischer (1984) of Schernberg et al. (1984), zou een meer gedifferentieerde analyse mogelijk hebben gemaakt van de duur van de arbeidsongeschiktheid per type fractuur. Een dergelijke fractuurindeling zou ook meer inzicht hebben gegeven in mogelijke verschillen in behandeling voor de diverse fracturen. Een soortgelijke conclusie kan worden getrokken voor het verzamelen van gegevens over de aard en de plaats van het ongeval. Een strikt gescheiden indeling voor het ongevalsmechanisme en voor de plaats van het ongeval zou overzichtelijker zijn geweest dan de gebruikte classificatie in de vragenlijst. Een uniforme indeling voor de locatie van het ongeval was echter niet beschikbaar in de geraadpleegde literatuur bij het opzetten van dit onderzoek. Later is in de Scandinavische landen een goed gedifferentieerde indeling naar locatie ontwikkeld: de NOMESKO indeling (Nordic Medico Statistical Committee 1990). Deze indeling wordt door Larsen en Lauritsen (1993) gebruikt. Algemeen gebruik van de NOMESKO indeling zou vergelijking tussen de verschillende onderzoeken makkelijker maken. Een dergelijke indeling verlangt echter een nauwkeurige ongevalregistratie. Het is niet uitgesloten, dat voor een dergelijke indeling bij retrospectieve onderzoeken soms onvoldoende gegevens beschikbaar zijn. Precieze vergelijking tussen de verschillende studies betreffende de oorzaak en de plaats van het ongeval is op grond van bovenstaande moeilijk, maar algemene tendensen kunnen wel worden afgeleid uit het beschikbare materiaal.

De beschikbare ruimte voor informatie over eventuele operaties bleek onvoldoende. Dit is echter ruimschoots gecompenseerd door het opvragen van de GAK dossiers van de geopereerde patiënten en de bijbehorende röntgenfoto's. Op deze wijze is de maximale hoeveelheid informatie ter beschikking gekomen, die via het GAK kon worden verzameld zonder de beschikking van een klinische status of operatieverslagen. Verder kan worden vastgesteld, dat de beoogde persoonlijke beoordeling van de patiënt door de OVG vlak voor of na hervatten van de arbeid over het algemeen niet heeft plaatsgevonden. Enerzijds bleek het binnen de Nederlandse wetgeving niet geoorloofd, dat het GAK patiënten ter beoordeling opriep na werkhervatting. Anderzijds hebben de meeste OVG's niet de mogelijkheid gehad, de patiënten terug te zien voor een eindbeoordeling vlak voor herstel in het arbeidsproces. Meestal hervatte de patiënt het werk zonder dat in eerste instantie de OVG hiervan op de hoogte werd gesteld. Een belangrijk gegeven in deze studie is de respons. Zoals in paragraaf 4.3.2 is uiteengezet, hebben sommige districten slechts ten dele aan het onderzoek deel genomen en enkele districten in het geheel niet. Dit laatste was het gevolg van het feit, dat niet alle OVG vacatures in den lande waren vervuld en er in enkele districten derhalve geen OVG beschikbaar was. Ook zijn er OVG's geweest, die in de loop der tijd minder intensief aan het onderzoek hebben deelgenomen, naast een groep van OVG's, die tot het einde consequent hun patiënten hebben aangemeld voor het onderzoek. Medewerking aan het onderzoek geschiedde op vrijwillige basis, zodat er geen sanctiemaatregelen waren. Verder lieten aan het einde van de onderzoeksperiode de naderende diepgaande reorganisaties, resulterend in de opheffing van het GAK, zich steeds duidelijker voelen. Dit laatste was zeker een demotiverende factor. Vanuit dit perspectief is de geschatte respons rate van 50 % beter te begrijpen. In hoeverre dit tot een "bias" in de gegevens heeft geleid, is niet goed te bepalen.

Controle van de door de OVG geleverde onderzoeksgegevens door het opvragen van de dossiers en de röntgenfoto's van een steekproef van 50 patiënten met een scaphoidfractuur toonde aan, dat de geleverde gegevens in hoge mate betrouwbaar waren. Dit betrof zowel de gegevens over het letsel als de behandeling en de duur van de arbeidsongeschiktheid. Als zodanig lijken veranderingen bij het GAK slechts invloed te hebben gehad op de kwantiteit en niet op de kwaliteit van de geleverde gegevens. De onderzoekspopulatie betrof patiënten, die verzekerd waren voor de Ziektewet en van wie de bedrijfsvereniging de bijbehorende administratie had opgedragen aan het GAK. In 1989 bedroeg dit 1,8 miljoen verzekerde mensjaren. De onderzoekspopulatie betrof een selectie uit de werkende beroepsbevolking vanaf 16 jaar tot maximaal 65 jaar. Deze onderzoekspopulatie moet onderscheiden worden van de Nederlandse bevolking als geheel en van de Nederlandse werkende bevolking. Door de voortijdige opheffing van het GAK en de snelle desintegratie van deze organisatie is het niet mogelijk gebleken nauwkeurige demografische gegevens van de onderzoekspopulatie te verkrijgen van het GAK hoofdkantoor. Dit verhinderde een analyse van verschillen van de onderzoekspopulatie met de CBS gegevens van de gehele Nederlandse (werkende) bevolking.

Omdat de onderzoekspopulatie een deel van de werkende beroepsbevolking betrof, had uitval ten gevolge van een (carpaal) letsel directe gevolgen voor de werkomgeving van

de patiënt. De lange duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels heeft directe economische gevolgen. Daarbij moeten niet alleen de directe kosten voor de gezondheidszorg in aanmerking worden genomen, maar ook de indirecte kosten van loonderving, sociale premies en het verlies aan productiviteit.

10.3 Epidemiologie

De scaphoidfractuur is de meest voorkomende gediagnostiseerde carpale fractuur. De verhouding tussen scaphoidfracturen en de overige carpale fracturen (exclusief luxatiefracturen) bedroeg bij benadering 9:1. Dit was conform andere referenties (Dunn 1972; GAK 1979; Leslie en Dickson 1981). In de grotere series (Kuderna 1986; Teisen en Hjarbaek 1988; Amadio en Taleisnik 1993) daarentegen lag het aandeel van de scaphoidfracturen onder de 80 %. Dit zou voor het onderzoek betekenen, dat er ruim 100 niet-scaphoidfracturen zouden moeten zijn ten opzichte van het aantal scaphoidfracturen (N=447).

Een mogelijke verklaring voor het relatieve tekort van de niet-scaphoidfracturen is het gebrekkige röntgenonderzoek. Na opvragen van de vele foto's in het onderzoek is gebleken, dat het röntgenologisch onderzoek van de pols op de spoedeisende hulp van een ziekenhuis (en ook bij verdere vervolgduur) zich regelmatig beperkte tot een PA- en een laterale opname van de pols of in gunstiger gevallen tot een scaphoidserie. In de literatuur (Taleisnik 1985; Failla en Amadio 1988) wordt juist benadrukt, dat vaak speciale röntgenopnames noodzakelijk zijn voor het opsporen van diverse carpale fracturen. De OVG's waren aangewezen op de beschikbare opnames. Het is mogelijk dat er niet-scaphoid fracturen zijn miskend en dat deze fracturen daarom zijn ondervertegenwoordigd ten opzichte van andere series. Ditzelfde probleem speelde waarschijnlijk voor de Fractuur Statistiek van het GAK, waarin het aandeel scaphoidfracturen eveneens hoog was (89-94 %).

Tabel 10.1 Onderverdeling scaphoidfracturen in diverse onderzoeken

Auteur	N	Horizontaal	Dwars	Verticaal	Overige
Böhler et al. (1954)	783	47%	50%	3%	
Russe (1960)	220	60%			
Alho en Kankaanpää (1975)	100	95%			
Erlacher en Moser (1980)	128	65%			
Vecsei en Jahna (1980)		60%	54%		
GAK onderzoek (1990-1993)	447	14%	74%	2%	10%
Schoonhoven et al. (1995)	214	16,4	69,1%	7,1	

Een andere factor betreft de duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van de verschillende letsels, die varieert met de ernst van het letsel. Corticale avulsie fracturen waren in dit onderzoek in verhouding tot andere onderzoeken schaars (37 % van de triquetrumfracturen en slechts 4,4 % van alle fracturen). Kuderna (1986) vond in een

gespecialiseerde traumakliniek in Wenen, dat corticale (avulsie) fractures meer dan 90 % van de triquetrum fractures vormden en bijna 45 % van alle carpale fractures. Waarschijnlijk gaat een groot deel van de kleine corticale (avulsie) fractures niet gepaard met een arbeidsongeschiktheidsduur van meer dan 6 weken en op grond daarvan zijn deze letsels niet geregistreerd voor dit onderzoek. Het veel lagere percentage van deze corticale fractures in dit onderzoek wordt daarom waarschijnlijk veroorzaakt door de combinatie van inadequaat röntgenonderzoek en een korte arbeidsongeschiktheidsduur (minder dan 6 weken) ten gevolge van deze letsels. De richting van de scaphoidfractuur was overwegend dwars (74 %). Horizontale (14 %) en verticale fractures (2 %) kwamen veel minder voor. Avulsiefractures, fractures van het tuberculum en overige fractures vormden samen 10 %. Het percentage dwarse fractures is iets hoger dan in de meeste andere studies, het percentage horizontale fractures iets lager (tabel 10.1). Verschillen in röntgendiagnostiek en verschillen in interpretatie spelen hier mogelijk een rol.

In dit onderzoek hadden 29 patiënten (5 %) een carpale luxatie of luxatiefractuur. Dit percentage is in verhouding tot de schaarse beschikbare literatuurgegevens hoog. In de Fractuur Statistieken (GAK 1985, 1990) bedroeg het percentage carpale luxaties respectievelijk 1,2 en 1,0% van de carpale fractures, hetgeen minder is dan in dit onderzoek. In de Fractuur Statistieken werden echter alleen luxaties opgenomen, die gepaard gingen met een fractuur. Kuderna (1986) vond, dat perilunare luxaties ongeveer 3 % vormden van alle carpale letsels. In de studie van Kuderna is echter 45 % corticale (avulsie) fractures opgenomen, die vrijwel ontbreken in dit onderzoek (zie eerder in deze paragraaf). Deze corticale fractures doen in de studie van Kuderna het aantal luxaties naar verhouding verminderen. Een andere verklaring voor het relatieve hoge percentage luxaties of luxatiefractures zou kunnen zijn, dat de OVG's geneigd waren om vaker ernstige letsels dan minder ernstige letsels voor het onderzoek aan te melden. Dit was echter niet te controleren.

De verhouding van de verschillende soorten perilunare luxaties en luxatiefractures waren conform de literatuur. Volaire perilunare luxaties werden niet gezien. Volgens Saffar (1990) vormen volaire perilunare luxaties 15 % van het aantal perilunare luxaties, Herzberg et al. (1993) vond 3 % perilunare luxaties naar volair. Volgens O'Brien (1988) is de luxatie naar volair extreem zeldzaam. Op grond van deze gegevens was de kans klein, dat deze vorm in dit onderzoek zou worden gevonden. Andere (bijkomende) letsels aan dezelfde ledemaat of de rest van het lichaam ten gevolge van hetzelfde ongeval werden regelmatig gezien bij de patiënten met een luxatie of luxatiefractuur (31 %). Dit strookte met de ervaring van andere onderzoekers (Herzberg et al. 1993). Het frequent voorkomen van andere letsels wijst erop, dat luxaties en luxatiefractures vaak het gevolg zijn van ernstige ongevallen, waarbij grote krachten inwerken op het polsgewricht.

Er waren weinig patiënten met een carpale instabiliteit (2,6 %). Dobyns et al. (1975) schatten op grond van materiaal uit de Mayo Clinic en uit de kliniek van Böhler, dat 10 % van de traumatische carpale letsels aanleiding zou geven tot carpale instabiliteit. Dit

is hoger dan in dit onderzoek, maar het betreft gegevens uit gespecialiseerde centra. Jones (1988) bestudeerde de röntgenfoto's van een serie van 100 achtereenvolgende patiënten met een carpaal trauma en hij vond bij 5 patiënten (5 %) een echte scapholunaire instabiliteit. Niet alle carpale instabiliteiten komen op een gewone röntgenfoto tot uitdrukking. De studies, waarin tijdens polsarthroscopie veel ligamentaire letsels worden gezien (Adolfsson 1994), vormen voor het bepalen van de incidentie geen goede referentiebron, omdat het geselecteerde patiënten betreft. Gebrek aan goede epidemiologische referenties maakt het moeilijk om een gefundeerde uitspraak te doen over het gevonden aantal patiënten met een carpale instabiliteit in dit onderzoek. Er kan slechts gespeculeerd worden over de vraag, waarom in dit onderzoek naar verhouding weinig carpale instabiliteiten werden gevonden. Mogelijke verklaringen zijn: 1. Carpale instabiliteiten ten gevolge van trauma zijn werkelijk zeldzaam. 2. Dergelijke letsels zijn niet zeldzaam maar geven, op de korte termijn, weinig klachten. De meeste patiënten hervatten het werk binnen 6 weken. Dit zou betekenen, dat deze letsels niet werden aangemeld voor het onderzoek. 3. Traumatische carpale instabiliteit geeft pas na jaren, bij progressie van de secundaire arthrotische veranderingen van het polsgewricht, klachten. 4. Een groot deel van de patiënten met een (dynamische) carpale instabiliteit ontwikkelt nooit (ernstige) klachten. 5. Patiënten met een carpale instabiliteit werden wel door de VG naar de OVG verwezen, maar deze letsels werden door de OVG niet als zodanig herkend.

De verschillende gesuggereerde ongevalsmechanismen van perilunare luxaties (Mayfield 1980; Viegas et al. 1990b) doen vermoeden, dat de incidentie van ligamentaire letsels (de voorstadia van de luxaties) een veelvoud zou moeten zijn van de incidentie van de werkelijke luxaties. Ook het hoge percentage ligamentaire letsels in de kadaverstudie van Viegas et al. (1993) toonde aan, dat ligamentaire letsels, traumatisch dan wel degeneratief, veel voorkomen. Op grond hiervan lijkt het onwaarschijnlijk, dat ligamentaire letsels zeldzaam zouden zijn. Welk percentage van deze patiënten werkelijk een carpale instabiliteit zal ontwikkelen en welk percentage daarvan direct na het ongeval of op langere termijn symptomen zal krijgen, is onbekend. Juist dit gegeven is van vitaal belang om de klinische relevantie te kunnen bepalen van carpale instabiliteiten. Het geringe aantal patiënten met een carpale instabiliteit in dit onderzoek ondersteunt de indruk, dat traumatische carpale instabiliteit slechts zelden aanleiding geeft tot langdurige arbeidsongeschiktheid (in dit onderzoek een arbeidsongeschiktheidsduur van meer dan 6 weken). Tenslotte is er de mogelijkheid, dat carpale instabiliteiten niet als zodanig zijn herkend door de OVG's. Dit was niet controleerbaar. In ieder geval werden patiënten met een arbeidsongeschiktheid van meer dan 6 weken ten gevolge van posttraumatische polsklachten als routine door de VG verwezen naar de OVG voor een beoordeling. Door de aandacht van de OVG voor het onderzoek, de mogelijkheden van overleg op de landelijke OVG vergaderingen en de mogelijkheden tot het laten verrichten van aanvullend röntgenonderzoek werd het onwaarschijnlijk geacht, dat belangrijke aantallen patiënten met een carpale instabiliteit niet zouden zijn herkend.

De risicogroep voor carpal tunnel syndroom wordt gevormd door mannen in de leeftijd tussen 20 en 30 jaar. Een val, in welke vorm dan ook, is in meer dan tweederde van de gevallen de oorzaak van het letsel. Ten opzichte van eerdere GAK gegevens vertonen ongevallen in de vrije tijd een lichte stijging ten opzichte van ongevallen op het werk. Dit weerspiegelt de toegenomen vrije tijd en mogelijk een grotere veiligheid in de industrie. In het verkeer zijn brom- en motorfietsen verantwoordelijk voor 40 % van de ongevallen. Deze voertuigen bieden weinig bescherming voor de rijder en worden meestal bestuurd door de categorie personen, die van nature al "accident prone" is.

10.4 Behandeling

10.4.1 Diagnose

Uit de gegevens is gebleken, dat bij bijna 80 % van de patiënten de juiste diagnose werd gesteld binnen 24 uur. Daarna stijgt dit percentage geleidelijk met het verstrijken van de tijd (figuur 7.1). Verschillende factoren lagen hieraan ten grondslag. Ten eerste speelde onderschatting van het letsel door de patiënt een rol. De patiënt vond de ernst van het trauma soms niet de moeite waard om een arts te raadplegen. Andere auteurs hebben gewezen op deze onderschatting door de patiënt (Herbert en Filan 1995). Volgens Kuderna (1986) is dit te wijten aan de relatief geringe symptomen na een scaphoidfractuur vergeleken met bijvoorbeeld een distale radiusfractuur. Morgan en Walters (1984) vonden bij scaphoidfracturen een interval tussen het ongeval en de presentatie van meer dan twee dagen bij 12 % van de patiënten. In de studie van Thorleifsson et al. (1984) zocht 93 % van de patiënten met een scaphoidfractuur hiervoor medische hulp binnen 1 week.

Eenmaal opgenomen in het medische circuit, werd het letsel door de arts soms miskend, hetgeen leidde tot het later stellen van de diagnose. Deze vertraging door de arts was langer dan de vertraging, die werd veroorzaakt door de patiënt zelf, gemiddeld 10 dagen vergeleken met gemiddeld 4 dagen.

De belangrijkste groep waren de patiënten met een scaphoidfractuur. Deze fracturen werden gemist, omdat de arts het niet noodzakelijk achtte om een röntgenfoto te laten maken of omdat er geen controle werd afgesproken als op de eerste röntgenfoto's geen fractuur werd gezien. Eens te meer blijkt uit deze studie, dat bij de klinische verdenking op een scaphoidfractuur het noodzakelijk is om röntgenfoto's te vervaardigen (Barton 1992). Ook als de eerste röntgenfoto's geen fractuur laten zien is controle van dergelijke patiënten aangewezen. Een scaphoidfractuur, die in eerste instantie niet te zien is, toont zich soms na 14 dagen door resorptie van bot ter hoogte van de fractuur (Lindgren 1949). Dit is des te meer van belang, daar uit het opgevraagde materiaal is gebleken, dat de kwaliteit van de röntgendiagnostiek voor carpal tunnel syndroom op de spoedeisende hulp van een ziekenhuis sterk wisselde en soms ernstig tekort schoot. Dit betrof zowel de techniek (over- of onderbelicht, geen goede laterale opname) als wat betreft het aantal verschillende projecties van de carpus (vaak slechts twee richtingen). Het was blijkbaar onvoldoende bekend, dat bij verdenking op een scaphoidfractuur tenminste een volledige scaphoidserie moet worden gemaakt (Barton 1992). Bovendien vergroten

goede röntgenopnames de kans op herkenning van de fractuur (Lindgren 1949), hetgeen de gevolgen van een miskende fractuur kan voorkomen. Volgens Leslie en Dickson (1981) zou de fractuur op een goede serie röntgenfoto's in 99 % van de gevallen te zien zijn. In Nederland lijkt dit percentage niet haalbaar. Het is opvallend en niet geruststellend, dat de behandelend arts bij de diagnostiek en behandeling van polsletsels kennelijk genoegzaam met röntgenopnames van onvoldoende kwaliteit, die vaak moeilijk waren te interpreteren.

Het probleem van de verse scaphoidfractuur, die in eerste instantie niet te zien is op een standaardserie röntgenfoto's beperkt zich niet tot Nederland. Het lijkt een universeel probleem, getuige de voortgaande discussies in de recente literatuur over de optimale diagnostiek van dergelijke klinische scaphoidfracturen, die op gewone röntgenopnames niet zijn te zien (Barton 1992; Tiel-van Buul et al. 1992, 1993; Waizenegger et al. 1994a, 1994b; Esberger 1994; Tiel-van Buul et al. 1995; Lepistö et al. 1995; Grover 1996; Roolker et al. 1996). De voor- en nadelen van het gebruik van 3-fasen botscaans worden uitgebreid besproken in deze literatuur. Het gebruik van een botscaan werd niet speciaal vastgelegd in deze studie, maar uit de gegevens in de GAK dossiers komt niet naar voren, dat deze vorm van diagnostiek regelmatig werd gebruikt bij twijfel over de diagnose.

Bij luxaties en luxatiefracturen ging 80 % van de patiënten direct naar een spoedeisende hulp van een ziekenhuis. Bij dergelijke letsels is er sprake van een ernstige verstoring van de normale carpale anatomie. In alle gevallen werden röntgenfoto's vervaardigd op de dag van het ongeval. Dit was echter geen garantie voor directe herkenning. In 5 van de 29 gevallen (17 %) werd het letsel in eerste instantie niet herkend door de behandelend arts. Ook door de radiodiagnost werd in dit onderzoek een pols met luxatie van het os lunatum beschreven als normaal. Saffar (1990) meldde dezelfde ervaringen bij de diagnostiek van luxaties en luxatiefracturen in Frankrijk. Deze auteur schatte, dat rond 30 % van de letsels aanvankelijk werd miskend. Hij meende, dat dit te wijten was aan de slechte kwaliteit röntgenopnames en aan de oppervlakkige beoordeling van de foto's. Beide factoren speelden in dit onderzoek een rol. Niet alleen kwaliteit van de röntgenfoto's schiet soms te kort, maar ook de kennis van de behandelend arts van de normale anatomische verhoudingen van de carpus. Dit geldt met name voor de (vaak onervaren) assistenten, die werkzaam zijn op een spoedeisende hulp van een ziekenhuis. Dit alles is niet een typisch Nederlands probleem. Panting et al. (1984) vonden in 20 % een vertraging in de diagnose van meer dan een week en ook andere auteurs hadden die ervaring (Russell 1949; Campbell et al. 1965; Rawlings 1981).

Het stellen van de diagnose nam bij carpale instabiliteiten naar verhouding tot de andere letsels de meeste tijd. Dit is voor de arts een moeilijk terrein. Het diagnostiseren van de verschillende vormen van carpale instabiliteiten is het werk voor echte (hand)specialisten. Deze specialisten moeten daartoe kunnen beschikken over de juiste röntgendiagnostische mogelijkheden en/of over de mogelijkheid tot het verrichten van polsarthroscopie. Een geïnteresseerde radiodiagnost kan van grote waarde zijn. Aan de diagnostiek van pijnklachten in de pols en carpale instabiliteiten of bandletsels

is veel aandacht besteed in de literatuur (Gilula en Weeks 1978; Gilula 1979; Beckenbaugh 1984; Obermann 1991; Beltran et al. 1992; Fortems et al. 1994; Rettig en Amadio 1994; Stanley en Trail 1994). Het vaststellen van de vaak subtiele afwijkingen en de juiste interpretatie van de gevonden afwijkingen kan erg moeilijk zijn. Dit wordt gecompliceerd door het feit, dat onze kennis van carpale instabiliteiten nog steeds in ontwikkeling is. Hieruit volgt, dat bij het vermoeden op een carpale instabiliteit verwezen dient te worden naar een handchirurg, die beschikt over de nodige kennis en diagnostische mogelijkheden.

10.4.2 Eerste consult bij huisarts of specialist

De eerste lijn had een belangrijk aandeel in de opvang van traumatische carpale letsels. Bijna eenderde van de patiënten richtte zich eerst tot de huisarts. De huisarts deed er langer over dan de specialist om de juiste diagnose te stellen, te weten gemiddeld 11,4 dagen versus 7,3 dagen. Dit verschil was statistisch significant ($p < 0,05$). De huisarts is niet speciaal opgeleid voor het beoordelen van carpale letsels en dit soort letsels zal voor de meeste huisartsen slechts een klein deel van de dagelijkse praktijk vormen. Vanuit dit perspectief lag het in de lijn der verwachting, dat de diagnosestelling bij de huisarts wat meer tijd nam. Uit de gegevens van het onderzoek kan niettemin worden opgemaakt, dat een polsletsel door de huisarts wellicht te gemakkelijk werd beoordeeld als zijnde een kneuzing of verstuiking en dat derhalve geen verdere specialistische zorg noodzakelijk zou zijn. Dat een verstuiking een distorsie is, met potentieel ligamenteair letsel, dat eventueel instabiliteit achterlaat, werd mogelijkerwijs onvoldoende in de eerste lijn onderkend. Hier ligt voor de huisarts de moeilijke taak om zonder verdere diagnostische hulpmiddelen en zonder speciale opleiding in het onderzoeken van een polsletsel het kaf van het koren te scheiden. Omdat het vaak gaat om een op het eerste gezicht triviaal letsel, maar met belangrijke consequenties als geen adequate behandeling plaatsvindt, schuilt hier het gevaar van onderschatting. In het brede takenpakket van de huisarts is de (fysische) diagnostiek van polsletsels (te) ver op de achtergrond geraakt. Omdat bijna eenderde van de patiënten met een polsletsel zich eerst richt tot de huisarts, is het niettemin nog steeds van groot belang, dat huisartsen tijdens hun opleiding voldoende in aanraking komen met de heelkunde en traumatologie. Polsletsels zouden ook een geschikt onderwerp vormen voor nascholing van huisartsen.

10.4.3 Behandeling

Conservatieve behandeling scaphoidfracturen

Uit het onderzoek bleek, dat de standaard behandeling voor een scaphoidfractuur in de onderzoeksperiode 1990 t/m 1993 in Nederland bestond uit immobilisatie. Dit strookte met de overheersende opvatting in de Duitstalige literatuur (Vecsei en Jahna 1980). In dit onderzoek werd meer dan 98 % van de scaphoidfracturen in eerste instantie als zodanig behandeld. Deze behandeling werd doorgaans ook ingesteld als de fractuur al enige tijd bestond door een vertraagde diagnose. De gemiddelde immobilisatieduur van de scaphoidfracturen (tabel 7.3) week niet af van de literatuurgegevens (tabel 10.2).

Tabel 10.2 Immobilisatieduur voor verse scaphoidfracturen

Auteur	Aantal	Immobilisatieduur in weken
Böhler et al. (1954)	783	8,5 weken gemiddeld
Stewart (1954)	258	11,6 gemiddeld (8-23)
London (1961)	300	8 weken gemiddeld
Dunn (1972)	59	10-12 weken
Eddeland et al. (1975)	100	10-12 weken
Cooney et al. (1980a)	45	9,4 weken gemiddeld
Vecsei en Jahna (1980)	608	6-30 weken, 62% < 12 weken
Thorleifsson et al. (1984)	100	7,6 weken voor 94% consolidatie

Er bestond geen statistisch significante relatie tussen het fractuurtype en de immobilisatieduur en evenmin een statistisch significante relatie tussen het fractuur type en de duur van de arbeidsongeschiktheid. Böhler et al. (1954) meenden, dat de verticale fracturen een langere immobilisatietijd behoefden, omdat deze fracturen meer waren blootgesteld aan schuifkrachten. In deze studie is dat niet tot uitdrukking gekomen. In meerdere grote series werden vrijwel uniform goede tot zeer goede resultaten gemeld van de conservatieve behandeling van verse scaphoidfracturen (tabel 2.1). Vele van deze studies vertonen zwakke punten. In de meeste series werden de patiënten vervolgd tot functioneel herstel of tot de fractuur op de röntgenfoto genezen leek te zijn. Dit is een te korte vervolgdur. Bij langer vervolg is gebleken dat zogenaamd genezen fracturen toch niet waren geconsolideerd (Barton 1992). Röntgenologische criteria voor consolidatie werden in de meeste studies niet gegeven, uitgezonderd door Böhler et al. (1954). Herbert meent, dat op grond van de beperkte vervolgdur, de genezingspercentages veel te optimistisch zijn in de literatuur (tabel 2.1) (Herbert 1994). Herbert meent, dat het percentage fracturen dat werkelijk geneest wellicht niet meer dan 50 % zou bedragen, een wel zeer pessimistische visie. Dias et al. (1989) vonden 12,3 % non-union en Düppe et al. (1994) 10 % non-union bij conservatief behandelde scaphoidfracturen bij een vervolgdur van tenminste een jaar. Het GAK dossier werd gesloten na werkhervatting. Evaluatie van patiënten na werkhervatting was dus niet mogelijk. Door het ontbreken van de noodzakelijke langdurige vervolgdur en omdat werkhervatting niet gelijkgesteld was aan consolidatie van de fractuur, was het niet mogelijk om het percentage non-union van verse fracturen na conservatieve behandeling in dit onderzoek te bepalen. Daar vrijwel alle fracturen eerst conservatief werden behandeld, gaf het aantal geopereerde scaphoidfracturen een grove benadering van het aantal fracturen met een delayed union of non-union. Uiteindelijk werd bij 57 patiënten (12,7 %) de scaphoidfractuur operatief behandeld (figuur 7.4). Bij 6 patiënten werd de verse fractuur acuut (< 2 weken na het letsel) geopereerd. De gemiddelde duur tussen het letsel en de operatie bedroeg 193 dagen, inclusief de patiënten, die binnen 2 weken na het ongeval werden geopereerd. Op grond

hiervan kan het percentage delayed en non-union van scaphoidfracturen in dit onderzoek op (tenminste) 10 % worden geschat, hetgeen in de buurt komt van de 12 % non-union, welke werd gevonden door Dias et al. (1989).

Operatieve behandeling scaphoidfracturen

Het percentage geopereerde patiënten bedroeg in dit onderzoek bijna 13 %. Dit was hoger dan de 3 % operaties voor scaphoidfracturen, die werd vermeld in de Fracturen Statistiek (GAK 1990). Waarschijnlijk speelde een langere vervolgdur in dit onderzoek een rol. Een deel van de operaties (35 %) vond plaats tijdens een tweede periode van arbeidsongeschiktheid na aanvankelijk herstel. Aanmelding voor de Fractuur Statistiek daarentegen werd afgerond bij het eerste herstel. In de Fractuur Statistiek ontbreken derhalve eventuele operaties in een tweede arbeids-ongeschiktheidsperiode ten gevolge van hetzelfde letsel. Daarnaast zou er sprake kunnen zijn van een tendens om eerder of vaker te opereren. Hiervoor waren echter geen aanwijzingen, want slechts 11 % van de operaties werd binnen 14 dagen na het ongeval uitgevoerd.

Voor de operatieve behandeling van scaphoidfracturen bestaan verschillende methoden (zie ook hoofdstuk 2). Voor scaphoid non-unions zijn er twee gangbare methoden, de botplastiek volgens Matti-Russe en schroeffixatie. Beide methoden werden in Nederland frequent toegepast (zie ook hoofdstuk 7.4.1).

In 1984 publiceerden Herbert en Fischer (1984) de resultaten van een nieuwe schroef voor de behandeling van scaphoidfracturen. In de Angelsaksische wereld is deze schroef sedertdien veel gebruikt (Filan en Herbert 1996; Barton 1996a). In Nederland had deze schroef slechts beperkt ingang gevonden in de onderzoeksperiode 1990 t/m 1993. Onderzoek naar een soortgelijke schroef met een verschillende schroefdraad proximaal en distaal werd gepubliceerd door Kaulesar Sukul in 1987 in zijn proefschrift over pseudo-arthrose van het scaphoid (Kaulesar Sukul 1987). Bekendheid met het principe van deze schroef mag derhalve worden verondersteld. De Herbertschroef vereist echter een aparte techniek. Voor het inbrengen is speciaal instrumentarium nodig. Voor conventionele (AO/ASIF) schroeven is geen speciaal instrumentarium nodig. Blijkbaar hebben slechts enkele chirurgische of orthopaedische maatschappen het de moeite waard gevonden om dit instrumentarium aan te (laten) schaffen. De invloed van een grote Zwitserse fabrikant van osteosynthesemateriaal, de zogenaamde "Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO/ASIF)" is hier moeilijk te taxeren. Deze invloed is wellicht groter in Nederland en in het Duitse taalgebied dan in Engeland. Getuige de publicaties in de recente uitgave van de "Frühjahrstagungen der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie" (Kuderna 1995) wordt in Oostenrijk, evenals in Nederland, de Herbertschroef nauwelijks gebruikt.

Op grond van dit onderzoek moet worden vastgesteld, dat Nederland traag lijkt te reageren op nieuwe ontwikkelingen in de operatieve behandeling van scaphoidfracturen. Wat betreft het gebruik van de Enderplaat (Ender 1986) kan eveneens worden vastgesteld, dat deze plaat in Nederland nauwelijks ingang heeft gevonden (in dit onderzoek bij één patiënt). Deze techniek is minder verspreid dan de Herbertschroef en heeft als nadeel, dat het osteosynthesemateriaal na genezing van de fractuur

operatief verwijderd moet worden. In de voornamelijk Duitstalige literatuur worden goede resultaten gemeld (Dósa en Gruber 1995; Helmberger et al. 1995; Kröpfel 1995). Waarom deze technieken niet of nauwelijks in Nederland worden gebruikt, is niet bekend. Het ontbreken van grote handchirurgische centra in Nederland speelt hier mogelijk een rol.

Resultaat operaties scaphoidfractuur

Consolidatie van de fractuur werd beoordeeld aan de hand van de laatste röntgenopnames van de geopereerde patiënten. Bij tenminste 65 % van de patiënten is waarschijnlijk consolidatie van de fractuur opgetreden (tabel 11, bijlage III). De meeste onderzoeken over botplastieken volgens Matti-Russe en over de Herbertschroef met een (cortico)spongiosatransplantaat vermelden betere resultaten (tabel 2.2). De resultaten in deze studie kwamen meer overeen met schroeffixatie zonder bottransplantaat, die in de literatuur nogal varieerden (tabel 2.2). Het percentage van met succes geopereerde scaphoidfracturen lijkt lager, dan veelal in de literatuur wordt aangegeven. Een eenduidige verklaring kwam uit het onderzoeksmateriaal niet naar voren. Verschillende punten verdienen in dit kader de aandacht:

1. Wellicht is de beoordeling van de consolidatie op de röntgenfoto's in dit onderzoek strenger geweest dan in de gerefereerde literatuur. In de literatuur ontbraken de beoordelingscriteria voor de röntgenfoto's in de meeste onderzoeken. Dit was opvallend, want meerdere auteurs (Warren-Smith en Barton 1988; Parkinson et al. 1989; Barton 1992; Herbert en Filan 1995; Barton 1996b) benadrukten, dat het beoordelen van de consolidatie van een scaphoidfractuur op gewone röntgenfoto's zeer moeilijk kan zijn. Juist bij moeilijke beoordelingen zijn goede criteria belangrijk. Dias et al. (1988) toonden een grote interobserver variabiliteit aan bij het beoordelen van consolidatie van scaphoidfracturen. Verschillen in beoordeling verklaren mogelijk een deel van de verschillen in uitkomst tussen de diverse studies (tabel 2.2).
2. Voor zover dit was te beoordelen op grond van de röntgenfoto's, bestond de indruk, dat de schroeffixaties niet altijd werden gecombineerd met botplastieken. De resultaten van schroeffixatie met een bottransplantaat voor non-union van scaphoidfracturen zijn beter dan van uitsluitend schroeffixatie. Herbert en Fischer (1984) toonden zich daarom een sterke voorstander van bottransplantaten in combinatie met een schroef, met name voor de sclerotische non-union.
3. De technische uitvoering van de operatie is belangrijk. Onjuiste plaatsing van de schroef of gebrek aan compressie werden door verschillende auteurs aangegeven (Ford et al. 1987; Pring et al. 1987; Moran en Curtin 1988) als reden van mislukking van de ingreep. In het materiaal van dit onderzoek was, voor zover dit kon worden beoordeeld aan de hand van de röntgenfoto's, de schroefplaatsing niet altijd ideaal. Bij 40 % van de schroefosteosynthese liet de fixatie te wensen over (schroef te lang, schroefdraad in de fractuur, proximale fragment gemist, geen compressie, geen goede repositie verkregen). Verder werd in 5 gevallen een volledig bedrade corticalis schroef gebruikt. Goede compressie lijkt hiermee moeilijk te verkrijgen, terwijl compressie een belangrijk onderdeel is van interne fixatie door middel van een schroef.

4. Tenslotte kan van invloed zijn dat er nauwelijks werd doorverwezen naar gespecialiseerde centra voor de operatieve behandeling van de scaphoidfracturen en non-unions. Op een enkele uitzondering na (N=2) werd de patiënt geopereerd in het ziekenhuis waar deze het eerste werd gezien, meestal het dichtstbijzijnde ziekenhuis. De incidentie van scaphoidfracturen wordt geschat op ongeveer 20/100.000/jaar (Larsen et al. 1992). Daarvan wordt ongeveer 90 % met succes conservatief behandeld. Dit betekent in Nederland met een bevolking van 15 miljoen mensen naar schatting 300 scaphoid non-unions per jaar. Welk percentage daarvan wordt geopereerd is onbekend. Op grond van dit aantal is het onwaarschijnlijk, dat in alle Nederlandse ziekenhuizen door alle orthopaeden en traumatologen regelmatig scaphoidfracturen worden geopereerd.

Behandeling luxaties en luxatiefracturen

Green en O'Brien (1978) en Taleisnik (1985) adviseerden in eerste instantie een anatomische repositie en immobilisatie door middel van gips. De studie van Herzberg et al. (1993) toonden dat de bereikte stand van de carpalia in gips erg moeilijk is te handhaven. Niettemin zouden volgens Herzberg op deze wijze toch acceptabele anatomische en klinische resultaten worden verkregen. In onze studie werd bij de 11 patiënten, die uitsluitend werden behandeld door middel van repositie en immobilisatie, in slechts 3 gevallen een goed of acceptabel röntgenologisch resultaat bereikt (bijlage III, tabel 27). Opvallend was dat bij tenminste twee patiënten met zeer duidelijke resterende anatomische afwijkingen na de repositie niet werd geprobeerd dit te verbeteren. Het leek erop dat de slechte resultaten in de repositiegroep niet uitsluitend te wijten waren aan de methode op zichzelf, maar evenzeer te maken hadden met het feit, dat soms genoeg werd genomen met niet-anatomische repositie en dat bij verlies van de anatomische stand niet opnieuw werd ingegrepen. Een tweede repositie vond slechts plaats in drie gevallen. Het belang van het herstellen van de oorspronkelijke anatomische verhoudingen werd blijkbaar niet overal voldoende onderkend; toch is bekend, dat goede anatomische verhoudingen over het algemeen gepaard gaan met betere functionele resultaten (Panting et al. 1984; Garcia-Elias et al. 1986; Herzberg et al. 1993). Op grond van de gegevens in deze studie lijkt uitsluitend repositie geen goede anatomische resultaten op te leveren. Het bereiken van consolidatie van de scaphoidfracturen bij letsels van de grote boog vormt een probleem. Deze scaphoidfracturen zijn per definitie instabiel. Uitsluitend repositie en immobilisatie geeft slechte resultaten (Russell 1949; Linscheid et al. 1972; Hawkins en Torkelson 1974). Op grond hiervan bestaat er een duidelijke operatie indicatie voor deze fracturen (Kuderna 1986; Moneim 1988; Green 1993). Dit vergroot de kans op genezing van de fractuur en voorkomt in principe genezing van de fractuur in een niet-anatomische stand. Een bijkomend voordeel is stabilisatie van de carpus. In dit onderzoek resulteerde conservatieve behandeling in delayed of non-union bij drie van de vier scaphoidfracturen en consolideerde waarschijnlijk slechts één fractuur. Operatieve behandeling met schroef of volgens Matti-Russe gaf, in tegenstelling tot de verwachting nauwelijks betere resultaten, met waarschijnlijk consolidatie bij 4 van de 6 patiënten, die voldoende lang konden worden gevolgd (>12 weken).

Het feit dat de meeste patiënten (79 %) hun oorspronkelijke werk hervatten en dat geen van de patiënten in aanmerking kwam voor een WAO uitkering, suggereert dat de röntgenologische afwijkingen, inclusief non-unions van het scaphoid, op korte termijn relatief goed werden verdragen. Dit was conform de ervaring van Panting et al. (1984), die in een onderzoek na gemiddeld 3,5 jaar (variërend van 0,5-7,5 jaar) opvallend weinig patiënten vond met een ernstige blijvende functiebeperking (“disability”). De tekenen van arthrose waren in het onderzoek van Panting, met een relatief korte vervolgdur, nog gering evenals in de huidige studie. Problemen zullen waarschijnlijk pas ontstaan als voortschrijdende arthrose optreedt (Herzberg et al. 1993).

Behandeling carpale instabiliteiten

De behandeling van carpale instabiliteiten is niet eenvoudig. Dit betreft zowel de indicatiestelling voor een bepaalde ingreep als de technische uitvoering van een eventuele operatie. Het is vaak niet duidelijk wat de beste oplossing is voor het probleem. De grote variatie in letsels, individuele verschillen in de anatomie, in de belasting van de hand en de pols, alsmede het al dan niet bestaan van arthrotische veranderingen in het gewricht maken een standaardoplossing onmogelijk. Dit maakt het verrichten van een goed prospectief onderzoek en de beoordeling van de behandelingsresultaten in de literatuur en in dit onderzoek moeilijk. Niettemin kunnen uit deze studie wel enkele feiten naar voren worden gehaald:

1. Het verrichten van één of andere vorm van intercarpale arthrodese is een algemeen aanvaarde behandeling van verschillende soorten carpale instabiliteit. Uit een literatuuronderzoek door Siegel en Ruby (1996) blijkt, dat het complicatiepercentage van intercarpale arthrodese aanzienlijk is. Het uitblijven van consolidatie is één van de problemen. Het non-union percentage varieert tussen 4% voor arthrodese tussen het lunatum, triquetrum, hamatum en capitatum tot 43% voor arthrodese tussen het scaphoid, trapezium en trapezoideum. Deze studie bevestigt de problemen met consolidatie. Het uitblijven van consolidatie van 2 van de 3 inter-carpale arthrodese (66%) verricht in dit onderzoek zorgde voor een aanzienlijke morbiditeit en lange arbeidsongeschiktheidsduur van de betreffende patiënten.
2. Het verrichten van een intercarpale arthrodese geeft bewegingsbeperking. Dit is inherent aan een ingreep, waarbij een gewricht (ten dele) wordt verstijfd. Voor een arthrodese, die het midcarpale gewricht overbrugt, bedraagt de bewegingsbeperking gemiddeld ongeveer 50% van de normale beweeglijkheid. Uit dit onderzoek is gebleken dat deze bewegingsbeperking op zichzelf voldoende is voor een percentage arbeidsongeschiktheid volgens de criteria van de WAO. Zelfs bij een met goed gevolg verlopen operatie voor carpale instabiliteit moet rekening worden gehouden met definitief functieverlies en een zekere mate van arbeidsongeschiktheid.
3. Gesloten repositie en K-draad fixatie van SL dissociatie is geen goede oplossing voor letsels die reeds langere tijd bestaan. In dit onderzoek werd deze procedure zonder zichtbare röntgenologische verbetering uitgevoerd bij drie patiënten, waarbij het letsel waarschijnlijk van oudere datum was.
4. In deze studie werden 9 van de 14 patiënten slechts behandeld met tijdelijke immobilisatie, terwijl de arbeidsongeschiktheid van meer dan 6 weken erop wees, dat

deze patiënten wel klachten hadden. Gezien de onzekerheden bij de behandeling van carpal instabiliteit zou, afhankelijk van de klachten van de patiënt, niet actief behandelen van deze letsels een bewuste keuze kunnen zijn. Met name bij de scapholunaire dissociatie is echter duidelijk aangetoond, dat dit op de lange termijn aanleiding geeft tot arthrotische veranderingen (Watson en Bailet 1984). De conservatieve benadering komt in dit geval mogelijk voort uit een onzeker gevoel van de behandelend specialist, die niet goed weet, wat hij moet doen. De patiënt kan niet verwachten, dat in ieder ziekenhuis de gewenste specialistische kennis aanwezig is op dit gebied. Wel kan worden verwacht, dat de behandelend specialist het probleem onderkent en dat deze weet, wie op dat gebied wel beschikt over de gewenste kennis. Doorverwijzing van patiënten met symptomen van carpal instabiliteit of de verdenking daarop zou dan geen probleem op hoeven te leveren en is mijns inziens aangewezen. Uit de gegevens van dit onderzoek blijkt, dat doorverwijzing van patiënten nog onvoldoende plaats vindt. Een eventueel ongemak in de vorm van reizen zal de patiënt in ruil voor een goede behandeling moeten accepteren.

10.5 Arbeidsongeschiktheidsduur

10.5.1 Scaphoidfracturen

De duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van scaphoidfracturen bedroeg in Nederland gemiddeld 144 dagen (mediaan 105 dagen). Dit was langer dan van de niet-scaphoidfracturen, maar korter dan bij luxaties of instabiliteiten. Er bestond geen statistisch significante relatie tussen het fractuurtype en de immobilisatieduur. Ook bestond geen statistisch significante relatie tussen het fractuurtype en de arbeidsongeschiktheidsduur. Böhler et al. (1954) meenden, dat de verticale fracturen een langere immobilisatietijd nodig hadden, hetgeen zou kunnen leiden tot een langere duur van de arbeidsongeschiktheid. Dit komt niet tot uiting in deze studie. Bij het GAK bevatte alleen de laatste Fracturen Statistiek (GAK 1990) beperkte gegevens over scaphoidfracturen afzonderlijk. Volgens deze bron hervatte 50% binnen 15 weken hun werk, hetgeen overeenkomt met de bevindingen in dit onderzoek. Bongers en Ponsen (1980) publiceerden gegevens, die in schril contrast staan met de bevindingen in deze studie. Zij vonden een arbeidsongeschiktheidsduur van gemiddeld 10,5 weken bij conservatief behandelde scaphoidfracturen en een uitzonderlijk korte arbeidsongeschiktheidsduur van gemiddeld 5 weken na primaire schroeffixatie. Bij de conservatief behandelde patiënten kwam de winst ten dele voort uit de veel kortere periode tussen het einde van de immobilisatie en de gemiddelde hersteltijd (2 weken) vergeleken met 6-7 weken in dit onderzoek. O'Brien en Herbert (1985) in Australië ondersteunen de bevindingen van Bongers en Ponsen aangaande de korte duur van de arbeidsongeschiktheid na primaire operatieve fixatie van scaphoidfracturen. De totale duur van arbeidsongeschiktheid ten gevolge van een verse scaphoidfractuur bedroeg in hun studie gemiddeld slechts 3,7 weken. Bij ongecompliceerd verloop van de operatie werd postoperatief door deze auteurs geen gipsverband aangelegd. In deze studie is de herstelperiode na een operatie voor scaphoid non-union lang. Na de operatie werd het werk gemiddeld hervat na 156 dagen. De langdurige immobilisatie

van ruim 3 maanden na een Matti-Russe operatie is hier van belang. Het uitblijven van genezing van de fractuur bij een deel van de geopereerde patiënten en heroperaties hebben de totale arbeidsongeschiktheidsduur van de geopereerde groep verder verlengd. Dit verklaart de lange herstelperiode echter niet volledig. Om grond van de aanwezige gegevens kon hiervoor geen sluitende verklaring worden gevonden.

Een klein aantal (N=6) verse scaphoidfracturen werd primair geopereerd (< 2 weken na letsel). Dit resulteerde in een kortere gemiddelde totale duur van de arbeidsongeschiktheid vergeleken met de later geopereerde patiënten (174 dagen vergeleken met 299 dagen). De arbeidsongeschiktheidsduur gerekend vanaf de operatie, was na een primaire operatie daarentegen langer dan na een operatie voor non-union (174 dagen versus 156 dagen), waarvoor geen goede verklaring werd gevonden. De discrepantie tussen de gegevens van Bongers en Ponsen (1980) en de gegevens in dit onderzoek is op basis van de beschikbare gegevens niet volledig te verklaren.

Herbert en Fischer (1984) vonden bij een niet geheel vergelijkbare groep patiënten in Australië, merendeels patiënten met een delayed of non-union van het scaphoid, een gemiddelde "time off work" van 9,8 weken voor operatie en 5,5 weken erna. Herbert immobiliseerde de geopereerde pols slechts gedurende twee weken na de operatie. De postoperatieve arbeidsongeschiktheidsduur komt goed overeen met de gegevens van Bongers en Ponsen (1980). Voor patiënten met een aansprakelijkheidsprocedure betreffende het ongeval tegen de werkgever ("worker's compensation claims") lagen deze cijfers daarentegen op 28 weken voor en 6,7 weken na de operatie. Gemiddeld waren de patiënten met een non-union van het scaphoid ruim 15 weken "off work" in het Australische verzekeringssysteem (Herbert en Fisher 1984). Zelfs de patiënten met een aansprakelijkheidsprocedure tegen de werkgever zijn in het onderzoek van Herbert korter arbeidsongeschikt ten gevolge van hun non-union dan patiënten met een delayed union of non-union in dit onderzoek.

Een oude bron is Murray (1946), die in de Verenigde Staten de duur van de arbeidsongeschiktheid ("time off work") na een operatie voor scaphoid non-union goed documenteerde (N=100). Hij vond een gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur van 5,4 maanden (mediaan 5, spreiding 1-13 maanden), terwijl de gemiddelde immobilisatieduur na een operatie 3 maanden bedroeg. Deze arbeidsongeschiktheidsduur komt vrijwel overeen met de duur van de arbeidsongeschiktheid na operatie in dit onderzoek. De gegevens van Verdan en Narakas (1968) uit Zwitserland stemmen goed overeen met de bevindingen van Murray en met de bevindingen in dit onderzoek. Zij vonden een gemiddelde gipsduur van 3,5 maanden en een arbeidsongeschiktheidsduur van 6 maanden na een Matti-Russe operatie. Het betrof, evenals in dit onderzoek, patiënten die handbelastend werk verrichtten.

Het duurde gemiddeld vier tot vijf maanden voordat het werk werd hervat. De uiteindelijke kans op arbeidshervatting door patiënten met een scaphoidfractuur was echter gunstig. Bij de patiënten met een scaphoidfractuur hervatten uiteindelijk 97 % het oorspronkelijke werk. Slechts 13 patiënten (3 %) waren niet in staat het oorspronkelijke werk te hervatten. Hiervan waren ten tijde van de afsluiting van dit onderzoek 4 patiënten ten dele afgekeurd en slechts één patiënt volledig afgekeurd (in verband met een post-traumatische dystrofie) volgens de criteria van de WAO. De

overige 7 patiënten met een scaphoidfractuur waren weliswaar niet in staat om hun oorspronkelijke handbelastende werk te doen, maar volgens de criteria van de WAO werden zij hersteld verklaard, omdat zij in staat geacht werden om hun maatmanloon te kunnen verdienen in een aangepaste functie.

Böhler et al. (1954) vermeldden het aantal personen, die een blijvende (Oostenrijkse) uitkering genoten in verband met persisterende klachten na een verse scaphoidfractuur (N=533). De uitkering werd toegekend na 2 jaar arbeidsongeschiktheid. Vier patiënten (0,75 %) ontvingen een “Dauerrente” en bij twee personen was er nog geen beslissing genomen ten tijde van het onderzoek. Twee van de vier patiënten hadden een non-union. In hetzelfde onderzoek van Böhler waren 6 patiënten die in verband met persisterende klachten van baan wisselden (1,1 %). Vier van deze zes patiënten hadden een non-union. Conform de bevindingen in het onderzoek was het percentage patiënten met blijvende invaliditeit indertijd erg laag.

Warren-Smith en Barton (1988) meldden dat alle patiënten na een operatie van een scaphoidfractuur hun werk hadden hervat. Sommigen hervatten het werk in een minder belastende arbeid. Dit is inclusief de patiënten, waarbij de operatie niet het gewenste effect heeft gehad. Verschillende auteurs (Broström et al. 1986; Barton 1992) was het opgevallen, dat patiënten na een operatie van een scaphoid non-union over het algemeen minder klachten hadden, ook al was de fractuur niet geconsolideerd. Bij schroeffixaties werd verondersteld, dat de schroef een zekere mate van stabiliteit gaf. Bij botplastieken ontstond er door de operatie mogelijk zoveel fibrose, dat de fractuurfragmenten minder ten opzichte van elkaar bewogen. De postoperatieve fibrose kan ook een bewegingsbeperking van de pols als geheel ten gevolge hebben. De fractuurdelen bewegen dan waarschijnlijk ook minder en dat is in deze situatie mogelijk gunstig. In dit onderzoek hebben alle patiënten met een persisterende non-union na een operatie het werk hervat (N=19). Samenvattend kan worden gesteld, dat de prognose voor werkhervatting gunstig is na een scaphoidfractuur, zelfs als de fractuur niet geneest.

10.5.2 Niet-scaphoidfracturen

Patiënten met een dergelijke fractuur hadden de kortste arbeidsongeschiktheidsduur in dit onderzoek. De gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid was significant korter dan de arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van scaphoidfracturen. Geen van de patiënten met een niet-scaphoidfractuur was meer dan eenmaal arbeidsongeschikt en geen enkele conservatief behandelde patiënt behoefde op een later tijdstip een operatie te ondergaan, hetgeen gezien kan worden als een maat voor een ongecompliceerd verloop van de conservatieve behandeling van deze letsels. Twee patiënten waren meer dan 1 jaar arbeidsongeschikt en deze patiënten verhoogden de gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid aanzienlijk, namelijk van 97 naar 141 dagen. Meer dan 95 % van de patiënten heeft het werk kunnen hervatten, waaruit kan worden opgemaakt, dat de prognose van deze letsels gunstig is, conform de bevindingen van Taleisnik (1985) en Höcker en Menschik (1994) voor triquetrum fracturen. Twee patiënten zijn niet hersteld. Eén patiënt herstelde niet ten gevolge van hernieuwd trauma van dezelfde pols. Bij de tweede patiënt speelden andere (psychische) factoren mede een rol bij het uitblijven van

herstel in het arbeidsproces. Vergelijkende literatuur over de arbeidsongeschiktheidsduur is niet beschikbaar.

10.5.3 Luxaties en luxatiefracturen

De arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van een luxatie of luxatiefractuur bedroeg in dit onderzoek gemiddeld 221 dagen. Vier patiënten (14 %) waren meer dan een jaar arbeidsongeschikt ten gevolge van een perilunaire luxatie. De herstelduur na de eerste ingreep was statistisch significant ($p < 0,05$) langer voor patiënten met een transscaphoide luxatiefractuur, vergeleken met patiënten zonder letsel van het scaphoid. Dit was het gevolg van de langere immobilisatieduur in deze groep. Ondanks langere immobilisatie van de luxaties met een scaphoidfractuur was het non-union percentage aanzienlijk (tenminste 42 %). Dit leidde tot heringrepen en een vertraagd herstel in het arbeidsproces.

Het verschil tussen de immobilisatieduur en de herstelduur was significant groter bij de luxaties en luxatiefracturen dan bij de geïsoleerde scaphoidfracturen (gemiddeld 66 versus 166 dagen). Dit was over het algemeen het gevolg van de grotere ernst van het carpale letsel en in een enkel geval door het additionele trauma, zoals een calcaneus fractuur.

De uiteindelijke prognose voor werkhervatting was, in ieder geval op korte termijn, ondanks de lange arbeidsongeschiktheidsduur relatief gunstig. In deze serie zijn uiteindelijk alle patiënten volledig hersteld verklaard ($< 15\text{-}25\%$ WAO). Maar liefst 80 % was in staat het oorspronkelijke werk te hervatten. Bij drie van de vijf patiënten, die het oorspronkelijke werk niet konden hervatten, was dat ten gevolge van het carpale letsel, bij één patiënt ten gevolge van een bijkomend letsel en bij één patiënt in verband met het faillissement van de werkgever tijdens de periode in de Ziektewet.

Over de arbeidsongeschiktheidsduur na perilunaire luxaties of radiocarpale luxaties is niets bekend uit andere bronnen. Enkele auteurs noteerden wel de werkhervatting.

Cooney et al. (1987) vonden dat 82 % van de patiënten in staat was het werk te hervatten na een open repositie en een interne fixatie van transscaphoide perilunaire luxaties. Dit komt redelijk overeen met de gegevens uit dit onderzoek. Helaas gaf Cooney geen onderverdeling van de door hem gehanteerde klinische evaluatie score. Dit was een aangepaste Green en O'Brien score (Green en O'Brien 1978).

Werkhervatting is één van de onderdelen van deze score. Green en O'Brien (1978) daarentegen gaven wel een onderverdeling van hun score. Uit deze onderverdeling kon worden afgeleid, dat in hun serie 25 van de 35 patiënten (71 %) met een perilunaire luxatie of luxatiefractuur het oorspronkelijke werk volledig hadden hervat. De beroepen werden niet vermeld. Herzberg et al. (1993) vermeldden niets over het herstel in het arbeidsproces, evenmin als Garcia-Elias et al. (1986) en vele andere auteurs (Campbell et al. 1965; Green en O'Brien 1980; Rawlings 1981; Moneim et al. 1984; Altissimi et al. 1987).

10.5.4 Carpale instabiliteiten

De gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur bedroeg 429 dagen bij een mediane waarde van 236 dagen. Vier patiënten (29 %) waren in totaal meer dan een jaar arbeidsongeschikt. Drie van deze vier patiënten werden geopereerd. Twaalf van de 14 patiënten herstelden volledig. Eén patiënt hervatte zijn werk in een aangepaste functie (15-25 % WAO). Hij was pas na promotie naar een andere functie in staat zijn oorspronkelijke loon te verdienen. Twee patiënten zijn niet volledig hersteld. Van deze twee patiënten was één patiënt in juli 1994 nog volledig arbeidsongeschikt volgens de criteria van de WAO na een mislukte intercarpale arthrodese. De tweede patiënt was 15-25 % arbeidsongeschikt volgens de WAO-criteria in verband met een persisterende bewegingsbeperking van de betreffende pols na een succesvolle STT-arthrodese (wel aan het werk, exacte functie niet omschreven in dossier).

De arbeidsongeschiktheid van deze groep patiënten was het langste in dit onderzoek. Referentiebronnen ontbreken. De groep is te klein voor enige statistische bewerking. Voorzover dit uit deze gegevens is af te leiden, lijkt operatief ingrijpen niet bij te dragen aan het functionele herstel. Twee van de drie intercarpale arthrodese mislukten, hetgeen leidde tot reïnterventie en een langere arbeidsongeschiktheidsduur. Verder is een bewegingsbeperking van de pols na STT-arthrodese inherent aan deze operatie. Hoewel de operatie op zichzelf een goed resultaat gaf, leidde de ingreep niet tot volledig herstel volgens de criteria van de WAO.

Het is opvallend dat de meeste patiënten het werk toch weer hebben hervat, ondanks tekenen van persisterende instabiliteit. Blijkbaar geeft tijdelijke immobilisatie en het niet (kunnen) belasten bij deze patiënten voldoende vermindering van de klachten om herstel in het arbeidsproces mogelijk te maken. Of deze benadering op de langere termijn leidt tot hernieuwde uitval uit het arbeidsproces, kon niet worden vastgesteld binnen het kader van dit onderzoek.

10.5.5 Alle letsels

Literatuur over arbeidsongeschiktheid na carpale letsels is zeer schaars. In Nederland zijn er twee referentiebronnen, namelijk de GAK Fractuur Statistieken (GAK 1979, 1981, 1985, 1990) voor de carpale fracturen en het promotieonderzoek van Wester (1947) voor scaphoidfracturen. Figuur 10.1 bevat de gegevens uit de Fractuur Statistiek (GAK 1981) en de gegevens uit dit onderzoek betreffende de eerste arbeidsongeschiktheidsperiode ten gevolge van carpale fracturen (aanmelding voor de Fractuur Statistiek werd afgesloten na het eerste herstel).

In tegenstelling tot de Fractuur Statistiek (GAK 1981) zijn er in dit onderzoek wel enkele patiënten, die binnen 6 weken weer aan de slag zijn gegaan. Dit veroorzaakt een kleine verschuiving naar links van de huidige grafiek ten opzichte van de periode 1974-1977 (GAK 1981). Voor het overige zijn de grafieken identiek. Dit betekent, dat de arbeidsongeschiktheidsduur nauwelijks is veranderd in de tussenliggende periode voor deze letsels.

Figuur 10.1 Vergelijking van de totale arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van alle carpale fracturen in dit onderzoek vergeleken met eerdere GAK gegevens



10.6 Factoren van invloed op arbeidsongeschiktheidsduur

De volgende factoren, die de duur van de arbeidsongeschiktheid zouden kunnen beïnvloeden, werden nader onderzocht:

1. Leeftijd

In het onderzoeksmateriaal kon geen statistisch significant verband ($p > 0,05$) worden gevonden tussen de duur van de arbeidsongeschiktheid en de leeftijd (tabel 46). Men zou verwachten, dat het herstel sneller gaat op jongere leeftijd, maar dit bleek niet het geval te zijn. Uit de gegevens van het onderzoek kon geen onderscheid worden gemaakt tussen factoren, die het werkelijke (fysieke) herstel bepalen en andere (moeilijk meetbare) factoren, zoals bijvoorbeeld de verantwoordelijkheid van de functie, waarin de werknemer werkzaam was. Dat dit laatste een rol speelt, werd gesuggereerd door de bevinding dat patiënten met een leidinggevende functie de kortste arbeidsongeschiktheidsduur hadden in dit onderzoek.

Patiënten met niet-scaphoidfracturen waren vergeleken met patiënten met een scaphoidfractuur ouder. Dit komt overeen met de bevindingen van Kuderna (1986), die een hogere gemiddelde leeftijd vond bij de triquetrumfracturen vergeleken met de scaphoidfracturen. Het is niet zeker of veranderingen in het ongevalsmechanisme of veranderingen in de relatieve sterkte van de structuren in de pols hieraan ten grondslag liggen.

2. Soort letsel

Bij patiënten met een fractuur was de gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur korter dan bij patiënten met luxaties en luxatiefracturen. Carpale instabiliteiten veroorzaakten de langste arbeidsongeschiktheidsduur. Dit is nader toegelicht bij de discussie van de arbeidsongeschiktheid van de verschillende letsels.

3. Dominantie

Er was geen statistisch significant verschil in de duur van de arbeidsongeschiktheid tussen de patiënten, die hun dominante zijde hadden beschadigd en patiënten met het letsel aan de niet-dominante zijde. Dit is overeenkomstig de bevindingen bij de handletsels van Gardner et al. (1968), maar in tegenspraak met de bevindingen van Johns (1981). De belangrijkste factor voor de arbeidsongeschiktheidsduur in deze studie is de duur van de immobilisatie van het polsgewricht. De patiënt hervatte bijna nooit het werk met de arm in het gips ($< 2\%$). Hierbij leek het geen rol te spelen of de dominante of niet-dominante zijde werd geïmmobiliseerd.

4. Beroep

In dit onderzoek hadden de meeste patiënten een handbelastend beroep. Het testen van verschillen in de arbeidsongeschiktheidsduur tussen patiënten werkzaam in diverse beroepen werd gehinderd door het ontbreken van een goede omschrijving of evaluatie van de mate van handbelasting. Bovendien hervatte, ongeacht de handbelasting, bijna niemand het werk zolang de pols was geïmmobiliseerd. De gipsduur was derhalve een zeer belangrijke determinant voor de arbeidsongeschiktheidsduur, zoals al eerder was aangetoond (zie ook 9.4). Eventuele verschillen in de duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van het beroep komen daardoor slechts tot uitdrukking in de grootte van het tijdsinterval tussen het einde van de immobilisatie en het volledig hervatten van het werk. De kleine groep patiënten met een administratieve functie hervatte het werk eerder dan patiënten met een zwaar handbelastend beroep, zoals monteurs of metaalbewerkers, maar dit was statistisch niet significant. De patiënten in een leidinggevende functie ($N=13$) waren wel statistisch significant korter arbeidsongeschikt vergeleken met monteurs of metaalarbeiders.

5. Vertraging in het stellen van de diagnose

Voor alle letsels tesamen bleek er een statistisch significante correlatie ($p < 0,05$) te bestaan tussen de tijdsduur van het ongeval tot de diagnose en de duur van de arbeidsongeschiktheid. Als uitsluitend gekeken wordt naar de duur van de arbeidsongeschiktheid vanaf de diagnose tot het eerste herstel (zonder wachttijden voor de operatie en eventuele arbeidsongeschiktheid voordat de diagnose werd gesteld), blijft deze correlatie bestaan ($p < 0,05$).

Bij de scaphoidfracturen kon aannemelijk worden gemaakt, dat vertraging in de diagnose een tragere genezing tot gevolg heeft (paragraaf 9.2). Deze correlatie werd reeds eerder beschreven (Eddeland et al. 1975; Langhoff en Andersen 1988).

De vertraging in het stellen van de diagnose bij de luxaties en luxatiefracturen was in dit onderzoek relatief kort (gemiddeld 1,7 dagen, 90 % herkend op dag ongeval). Een

analyse van de invloed van de vertraging in de diagnose op de genezing of de werkhervatting werd daarom niet zinvol geacht. De studies van Panting et al. (1984); Garcia-Elias et al. (1986) en Herzberg et al. (1993) toonden aan, dat vertraging in het stellen van de diagnose leidde tot slechtere klinische resultaten. De groep carpale instabiliteiten was te klein voor enige analyse in dit kader.

Samenvattend kan worden gesteld, dat in dit onderzoek en in de literatuur het effect van de behandeling meetbaar gunstiger is naarmate deze behandeling eerder wordt ingesteld.

6. Immobilisatieduur

Er is een duidelijke en statistisch significante correlatie ($p < 0,05$) tussen de immobilisatieduur en de duur van de arbeidsongeschiktheid. In deze groep patiënten met overwegend handbelastend werk was het aantal personen, dat met een geïmmobiliseerde pols het werk hervatte klein ($< 2\%$). Bovendien betrof het uitsluitend werknemers in loondienst, verzekerd via de Ziektewet. Er was voor deze patiënten geen financiële noodzaak om met een geïmmobiliseerde pols, desnoods in een aangepaste functie, zo snel mogelijk weer aan het werk te gaan. De duur van de immobilisatie was derhalve een belangrijke determinant voor de duur van de arbeidsongeschiktheid.

7. Eerste lijn en tweede lijn

De periode tussen het ongeval en het stellen van de juiste diagnose was statistisch significant groter ($p < 0,05$) als het eerste medische consult plaatsvond in de eerste lijn vergeleken met dat in de tweede lijn (zie ook 10.2).

8. Operatie

De patiënten, die in verband met een carpaal letsel een operatie moesten ondergaan, hadden een statistisch significant langere arbeidsongeschiktheidsperiode ($p < 0,05$) vergeleken met de patiënten die niet werden geopereerd. De operaties geschiedden doorgaans in dagbehandeling of gedurende een korte opname, uitgezonderd enkele patiënten met een luxatiefractuur en een ernstig bijkomend letsel ten gevolge van het ongeval. De opnameduur in het ziekenhuis was geen parameter in dit onderzoek, maar gezien de aard van de operaties zal deze factor slechts een klein deel uitmaken van de arbeidsongeschiktheidsduur.

Andere factoren waren van belang:

- Uit de aantekeningen van de VG en de OVG in de GAK dossiers bleek, dat de wachtlijst voor een operatie soms verantwoordelijk was voor een langere arbeidsongeschiktheidsduur. De periode, dat een patiënt op de wachtlijst stond kwam volledig voor rekening van de Ziektewet. Deze factor was op grond van de gegevens in dit onderzoek niet kwantificeerbaar.
- De operatie was vaak het gevolg van het optreden van complicaties in de conservatieve behandeling, zoals het optreden van non-union bij de scaphoidfracturen. De patiënten waren al langdurig arbeidsongeschikt alvorens een operatieve correctie werd verricht. Dit was een belangrijke factor, met name bij de scaphoidfracturen. De

duur tussen het letsel en de operatie was gemiddeld 193 dagen in deze groep. Nieuwe operaties waren soms noodzakelijk als gevolg van eerdere niet geslaagde operaties, zoals bij persisterende non-union bij scaphoidfracturen en bij het uitblijven van consolidatie na de partiële polsarthrodeses.

– De ernst van het letsel. Bij perilunaire luxaties was het aantal noodzakelijke ingrepen hoger dan bij een geïsoleerde carpale fractuur. Door de grotere ernst van het letsel duurde het herstel langer, onafhankelijk van de ingreep zelf. Ook hier zorgden complicaties voor volgende ingrepen, resulterend in een langere arbeidsongeschiktheidsduur.

9. De periode tussen immobilisatie en werkhervatting

Het laatste deel van de arbeidsongeschiktheidsperiode was de duur tussen het einde van de behandeling (gips af) en het hervatten van het oorspronkelijke werk. De periode kon het best worden vastgesteld voor de conservatief behandelde scaphoidfracturen. Deze patiënten waren overwegend éénmaal arbeidsongeschikt geweest en vertroebelende factoren zoals wachttijd voor operaties of nabehandeling met een botgroeistimulator ontbraken in deze groep. Het verschil tussen de immobilisatieperiode en de arbeidsongeschiktheidsperiode bepaalt dan de tijd, die het duurt om weer aan de slag te gaan. Deze periode bedroeg voor de conservatief behandelde scaphoidfracturen gemiddeld 50 dagen met een mediane waarde van 37 dagen. Het duurde derhalve gemiddeld 7 weken, voordat deze patiënten weer deelnamen aan het arbeidsproces. Wat zich in deze periode afspeelde is niet duidelijk. Wondgenezing of operatiecomplicaties kwamen in deze groep patiënten niet voor. Andere factoren moeten dus van belang zijn. Hierbij kan gedacht worden aan de opzet van het Nederlandse verzekeringsstelsel en in het bijzonder aan het GAK als uitvoerder daarvan. Het is de vraag of de controle van het GAK in de onderzoeksperiode voldoende adequaat was. Van belang zijn de frequentie van de controle, de gehanteerde criteria tijdens de controle en de deskundigheid van de verzekeringsgeneeskundigen ten aanzien van carpale letsels. In de Angelsaksische literatuur leek de periode tussen het einde van de behandeling en de werkhervatting korter te zijn (Parkinson et al. 1989). Stewart (1954) noteerde, dat recruten in het Amerikaanse leger gemiddeld slechts 3,5 weken nodig hadden voor volledig functieherstel na verwijderen van het gips. Hier zal strenge controle een rol hebben gespeeld.

10. Post-traumatische dystrofie

Post-traumatische dystrofie trad op bij 25 patiënten. De duur van de arbeidsongeschiktheid van deze patiënten was vergeleken met de patiënten zonder dystrofie aanzienlijk langer (zie ook 8.5.3). Dit was statistisch significant. Post-traumatische dystrofie veroorzaakt een ernstige dysfunctie van de betreffende hand of arm en is moeilijk te behandelen. Herstel gaat langzaam en kost doorgaans veel tijd. Soms blijft herstel achterwege. Over de effecten van post-traumatische dystrofie op de duur van de arbeidsongeschiktheid zijn geen specifieke gegevens bekend. Inherent aan dystrofie is een verminderde functie van het betreffende ledemaat en als zodanig is het een erkende vorm van arbeidsongeschiktheid (Harrington 1992).

11. Fysiotherapie en werkhervatting

De fysiotherapeutische behandeling na conservatief behandelde scaphoidfracturen bleek van invloed te zijn op het herstel in het arbeidsproces. De periode tussen het einde van de immobilisatie en het herstel in het arbeidsproces was statistisch significant korter bij de patiënten die geen fysiotherapie hadden gehad vergeleken met de groep, die wel fysiotherapeutisch werd behandeld (gemiddeld 40 dagen versus gemiddeld 106 dagen, $p < 0,05$). Binnen de betrekkelijk homogene groep van de niet-geopereerde scaphoidfracturen was leeftijd de enige meetbare significante selectie; de patiënten die fysiotherapeutisch behandeld werden waren ouder ($p < 0,05$). Blijkbaar is het functieherstel na een langdurige gipsimmobilisatie moeilijker op oudere leeftijd. Helaas zijn we niet geïnformeerd over de indicatie voor de fysiotherapeutische behandeling in dit onderzoek. Op grond van het aanwezige materiaal kon niet worden vastgesteld in hoeverre patiënten, die fysiotherapeutisch werden behandeld meer functieverlies hadden vergeleken met patiënten, die geen fysiotherapeutische behandeling ondergingen.

Naast functieverlies zijn andere factoren mogelijk van belang. De indruk bestond, dat de patiënt het werk niet hervat zolang fysiotherapeutische behandeling plaatsvond. De vraag is of de patiënt werkelijk het werk niet kon hervatten in verband met functieverlies of persisterende pijn of dat milde controle door het GAK voortdurend ziekteverzuim binnen deze groep in de hand werkte. Op grond van aantekeningen in opgevraagde GAK dossiers kon worden vastgesteld, dat fysiotherapeutische behandeling een voldoende gegeven was om pas na enkele weken opnieuw ter controle te moeten komen. Of de fysiotherapie en eventuele resterende klachten de hervatting van het werk werkelijk onmogelijk maakten, was uit de vaak summiere aantekeningen meestal niet af te leiden. Niettemin bestond de indruk, dat fysiotherapeutische behandeling als eenvoudig en geaccepteerd alibi werd gebruikt om het werk niet te hervatten, terwijl werkhervatting en fysiotherapeutische behandeling elkaar niet hoeven uit te sluiten en met enige planning goed samen kunnen gaan. In dit opzicht was er voor de kwaadwillende patiënt zeker ziektewinst te behalen door pijnklachten te simuleren en fysiotherapeutische behandeling zolang mogelijk te rekken.

De enige referentiebron is een oriënterend onderzoek van Roolker et al. (1994).⁹ Deze auteurs inventariseerden in een kleine retrospectieve en niet-gecontroleerde studie de fysiotherapeutische behandeling na carpaal trauma in Nederland. Roolker et al. (1994) bekeken bijna twee jaar na het trauma 100 patiënten met een carpaal letsel, waarvan 16 werden behandeld door een fysiotherapeut. Zij vergeleken vervolgens deze 16 patiënten met fysiotherapeutische behandeling met 16 andere patiënten zonder fysiotherapie. Deze laatst genoemde 16 patiënten waren geselecteerd, zodat geslacht, leeftijd, de diagnose en de immobilisatieduur overeenkwamen met de 16 patiënten, die wel fysiotherapeutisch waren behandeld.

⁹ De interpretatie van materiaal uit de GAK Fracturen Statistiek 1982-1985 (GAK 1990) in de inleiding van dit artikel is onjuist. De gevonden aantallen carpale fracturen worden met 4 vermenigvuldigd in plaats van gedeeld. Dit leidt tot een ruime overschatting van het aantal carpale letsels, dat per jaar in aanmerking zou komen voor fysiotherapeutische behandeling.

In het onderzoek bij Roolker zijn bij de patiënten, die fysiotherapie kregen opvallend veel vrouwen en is de gemiddelde leeftijd van de patiënten met fysiotherapeutische behandeling hoger vergeleken met de controle groep. De gemiddelde duur van de fysiotherapiebehandeling was bij Roolker 9,5 weken, in dit onderzoek enigszins korter, gemiddeld 6,9 weken. Roolker constateert in zijn onderzoek, dat pijnklachten de voornaamste reden zijn voor verwijzing naar de fysiotherapeut en dat fysiotherapie niet veel effect had op deze pijnklachten. Na twee jaar heeft 81 % nog steeds pijnklachten. De auteurs trekken de effectiviteit van fysiotherapie voor carpaal letsels in twijfel. Ook noemen zij de mogelijkheid van ziektewinst voor patiënten met fysiotherapeutische behandeling, zonder daar dieper op in te gaan. Er kunnen uit het onderzoek van Roolker weinig definitieve conclusies worden getrokken evenmin als uit dit onderzoek. De gegevens uit dit onderzoek en uit de inventarisatie van Roolker duiden erop, dat er nog veel vragen zijn over de rol van fysiotherapie na een carpaal letsel. In hoeverre vormen de patiënten, die verwezen worden voor fysiotherapie een selectie en wat is daarin de rol van de arts ? In het onderzoek van Roolker waren pijnklachten de voornaamste reden voor verwijzing en niet functieverlies. Pijn in de pols is een uiterst lastig diagnostisch en therapeutisch probleem. In hoeverre vormen pijnklachten een goede indicatie voor fysiotherapie na een carpaal letsel of stuurt de arts zijn patiënt gemakshalve naar de fysiotherapeut als hij zich geen raad meer weet met de persisterende klachten van de patient ? In hoeverre speelt simulatie van klachten en ziektewinst een rol bij fysiotherapeutische behandeling ? Hoe gaan controle organen, zoals Arbo-diensten, om met fysiotherapeutische behandeling ? In welke mate kan werkherwinning worden gecombineerd met fysiotherapeutische behandeling ? Wat is het uiteindelijke effect van fysiotherapeutische behandeling op de duur van de arbeidsongeschiktheid na carpaal letsels ?

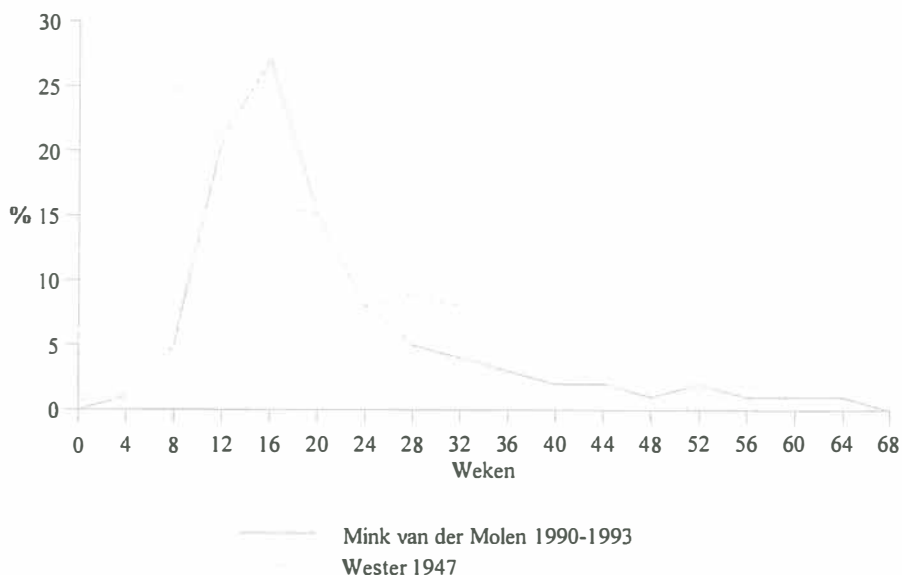
Samenvattend kan worden gesteld dat patiënten met een conservatief behandelde scaphoidfractuur, die fysiotherapeutische behandeling ondergingen na het verwijderen van het gips, significant langer arbeidsongeschikt waren. In hoeverre deze patiënten meer pijn of functieverlies hadden dan andere patiënten met hetzelfde letsel kon niet worden vastgesteld. Wel waren deze patienten gemiddeld ouder. Het lijkt van belang om de invloed van de fysiotherapeutische behandeling na carpaal letsels op de duur van de arbeidsongeschiktheid nader te onderzoeken.

10.7 Vergelijking met het proefschrift van Wester

Wester beschreef in zijn proefschrift uit 1947 retrospectief (tenminste 5 jaar na het trauma) het ziektebeloop van 108 patiënten met een scaphoidfractuur. De patiënten waren afkomstig uit de archieven van de Rijksverzekeringsbank (100 patiënten) en van Centraal Beheer (8 patiënten). De totale arbeidsongeschiktheidsduur werd door Wester per patiënt tot op de dag nauwkeurig vermeld. De gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid bedroeg 144 dagen bij een mediane waarde van 119 dagen (berekend op grond van patiëntengegevens van Wester). Dit was statistisch niet significant verschillend van de gegevens in dit onderzoek.

In het onderzoek van Wester werd uiteindelijk 12 % van de gevallen operatief behandeld, gemiddeld 14 maanden na het ongeval (mediaan 12 maanden, spreiding 2,5-30 maanden). In dit onderzoek werden uiteindelijk 12,7 % van de scaphoidfracturen operatief behandeld na gemiddeld 6,5 maanden (mediaan 6,5 maanden, spreiding 0-37 maanden). De meest gebruikte operatietechniek in het onderzoek van Wester was een corticalis botpen. De overeenkomst van de gegevens van Wester en de gegevens van dit onderzoek is opvallend (figuur 10.2). De mediane waarde van de arbeidsongeschiktheidsduur bleek vergeleken met Wester in lichte mate gedaald, terwijl het gemiddelde in bijna 50 jaar nauwelijks is veranderd. Ook het operatiepercentage is vrijwel hetzelfde; wel wordt er nu eerder geopereerd en wordt de corticalisbotpen nauwelijks meer gebruikt.

Figuur 10.2 Totale arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van scaphoidfractuur vergeleken met Wester (1947)



Concluderend kan worden gesteld, dat de behandelingsmethode voor scaphoidfracturen in Nederland in een periode van 50 jaar niet wezenlijk is veranderd. Zowel in de periode die Wester bestudeerde (1939-1940) als in de periode van dit onderzoek (1989 - 1993) was immobilisatie de standaardbehandeling. Hiermee samenhangend is de duur van de arbeidsongeschiktheid eveneens ongewijzigd gebleven in de afgelopen 50 jaar. Het was een onverwachte bevinding dat de sterk toegenomen kennis over scaphoidfracturen en verbeterde operatietechnieken in Nederland nauwelijks invloed heeft gehad op wijze, waarop deze letsels worden behandeld.

11 Conclusies en aanbevelingen

11.1 Conclusies

1. Epidemiologie

Incidentie van carpale letsels

De meerderheid van de letsels betrof fracturen (>90 %). Scaphoidfracturen vormden de grootste groep, op afstand gevolgd door triquetrumfracturen. Luxaties en luxatiefracturen waren zeldzaam (5 %). Deze onderlinge verhouding stemt overeen met de gegevens in de literatuur. Het aantal patiënten met een carpale instabiliteit was laag (< 3 %). Literatuurgegevens over de relatieve of absolute incidentie van traumatische ligamentaire letsels zijn nauwelijks beschikbaar. De beschikbare gegevens wijzen op een hogere incidentie van ligamentaire letsels dan in deze studie werden gevonden. Het feit, dat er zo weinig carpale instabiliteiten werden gevonden betekent dat waarschijnlijk slechts een klein deel van de patiënten met een traumatisch ligamenteair letsel ten gevolge van een dergelijk letsel langer dan 6 weken arbeidsongeschikt is. De absolute incidentie van carpale letsels kon in deze studie niet worden vastgesteld. Ten eerste was er sprake van een geselecteerde populatie. Ten tweede is niet de volledige populatie betrokken geweest bij het onderzoek.

Risicogroep voor carpale letsels

De risicogroep voor carpale letsels wordt gevormd door mannen tussen de 20 en 30 jaar.

2 Behandeling van carpale letsels in Nederland

Eerste en tweede lijn

De huisarts (eerste lijn) bleek een belangrijke rol te spelen bij de opvang van carpale letsels. Het eerste contact van de patient was in eenderde van de gevallen bij de huisarts en in tweederde van de gevallen bij de spoedeisende hulp van een ziekenhuis.

Diagnosestelling

Vertraging in het stellen van de diagnose ontstond omdat de patiënt pas na langere tijd een arts raadpleegde of omdat de arts het letsel niet herkende. Vertraging in het medische circuit was langer dan de vertraging door de patient. De tijdsduur tussen eerste medisch contact en diagnose was langer bij de huisarts (eerste lijn) vergeleken met het ziekenhuis (tweede lijn). Vertraging in het stellen van de diagnose trad vooral op bij carpale instabiliteiten, maar was in aantal het belangrijkste bij de scaphoidfracturen.

Behandeling van de verschillende letsels

De behandeling van de scaphoidfracturen was in meer dan 95% van de gevallen door middel van immobilisatie. Resulteerde de conservatieve behandeling in een delayed of non-union, dan werd er meestal overgegaan tot operatie. Slechts enkele scaphoidfracturen werden primair geopereerd. Wat betreft de operatietechniek bestond er een duidelijke voorkeur voor vertrouwde en bewezen technieken, zoals de botplastieken (Matti-Russe) of fixatie door middel van een conventionele schroef. Meer recente technieken voor interne fixatie zoals de Herbertschroef of de Enderplaat hadden tijdens de onderzoeksperiode nauwelijks ingang gevonden. Te oordelen naar de röntgenfoto's was een juiste plaatsing van de schroef en het verkrijgen van compressie van de fractuurfragmenten bij schroeffixatie niet eenvoudig. Het genezingspercentage na operatieve behandeling van delayed en non-unions was lager dan in de meeste gepubliceerde onderzoeken. Deze onderzoeken waren voornamelijk afkomstig uit gespecialiseerde klinieken, terwijl dit onderzoek een indruk geeft van de algemeen gangbare praktijk in Nederlandse ziekenhuizen. De behandeling van niet-scaphoidfracturen was, conform de aanbevelingen in de literatuur, overwegend conservatief.

Bij de behandeling van luxaties en luxatiefracturen was het verkrijgen van een goede anatomische repositie moeilijk. Op grond van de beschikbare gegevens wordt de indruk gewekt, dat het belang van een zo anatomisch mogelijke repositie (met of zonder interne fixatie) niet altijd voldoende werd onderkend. Evenmin was blijkbaar voldoende bekend dat de scaphoidfractuur van een transscaphoide perilunaire luxatie door het bijkomende ligamentaire letsel instabiel is. Op grond daarvan komen deze fracturen in aanmerking voor open repositie en interne fixatie. Persisterende afwijkingen in de normale carpale verhoudingen en niet genezende scaphoidfracturen waren het gevolg. De diagnostiek en behandeling van carpale instabiliteiten is moeilijk. Dit kwam ook in het onderzoek tot uitdrukking. Het tijdsinterval tussen ongeval en diagnose was het langste bij de carpale instabiliteiten. Een betrouwbare behandeling bleek er vaak niet zijn. Het gevolg was een langdurig ziekteverzuim van de patiënten met een carpale instabiliteit met symptomen.

Verwijzingspatroon

In Nederland houdt de specialist de behandeling van carpale letsels in eigen hand. Vrijwel alle patiënten werden geopereerd in het ziekenhuis, waar de patiënt vanaf het begin werd behandeld. Doorverwijzing van patiënten naar een in carpale letsels gespecialiseerd centrum kwam slechts sporadisch voor.

3. Arbeidsongeschiktheidsduur

Arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van de verschillende carpale letsels

De arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van carpale letsels was aanzienlijk en bedroeg gemiddeld 155 dagen (mediaan 105 dagen). Patiënten met niet-scaphoidfracturen hadden de kortste arbeidsongeschiktheidsduur (gemiddeld 142 dagen, mediaan 90 dagen), gevolgd door de scaphoidfracturen (gemiddeld 144 dagen, mediaan

105 dagen). Ernstige letsels, zoals luxaties en luxatiefracturen gingen gepaard met een langere duur van de arbeidsongeschiktheid (gemiddeld 226 dagen, mediaan 170 dagen). De langste arbeidsongeschiktheidsduur werd veroorzaakt door carpale instabiliteiten (gemiddeld 429 dagen, mediaan 236 dagen). De lange duur van de arbeidsongeschiktheid bij patiënten met carpale instabiliteit was het gevolg van moeilijke diagnostiek en het ontbreken van een betrouwbare behandeling voor deze groep letsels.

Werkhervatting

Ondanks de lange duur van de arbeidsongeschiktheid is de kans groot, dat de patiënt met een carpaal letsel zijn oorspronkelijke werk kan hervatten. Bij de fracturen was meer dan 95 % in staat zijn oorspronkelijke werk te hervatten.

Luxaties en luxatiefracturen veroorzaken een vergaande beschadiging van de carpus. In vele gevallen bleek het onmogelijk om de normale anatomische verhoudingen van de carpus na een dergelijk letsel volledig te herstellen. Niettemin was ruim 80% van deze patiënten in staat het oorspronkelijke werk te hervatten.

Bij de carpale instabiliteiten kon 86 % het oorspronkelijke werk hervatten. Ook in deze groep werd het werk hervat, ondanks soms blijvende anatomische afwijkingen.

Vergelijking van de duur van de arbeidsongeschiktheid met historische Nederlandse bronnen

De gevonden arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van carpale fracturen is vrijwel onveranderd ten opzichte van de Fractuur Statistiek van 1970-1973 (GAK 1979). De totale arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van de scaphoidfracturen was vrijwel gelijk ($p>0,05$) aan de duur van de arbeidsongeschiktheid een halve eeuw geleden, zoals indertijd nauwkeurig werd gedocumenteerd door Wester (1947). Dit is een direct gevolg van de in wezen onveranderde behandeling van de scaphoidfracturen in de afgelopen 50 jaar in Nederland. Toen en nu werden scaphoidfracturen conservatief behandeld. Slechts bij falen van de conservatieve behandeling werd besloten tot operatief ingrijpen. Het operatiepercentage is in deze halve eeuw eveneens onveranderd gebleven op ruim 12 %. Dit komt overeen met het non-union percentage bij de conservatieve behandeling van scaphoidfracturen (Dias et al. 1989).

Bongers en Ponsen (1980) vonden na conservatieve behandeling van scaphoidfracturen een arbeidsongeschiktheidsduur die ongeveer de helft bedroeg van de eerder genoemde waarden. Voor deze opvallende discrepantie werd op grond van de beschikbare gegevens geen verklaring gevonden.

Ter vergelijking waren bronnen over de arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van luxaties en luxatiesfracturen alsmede ten gevolge van carpale instabiliteiten niet beschikbaar in Nederland.

4. Factoren van invloed op de arbeidsongeschiktheidsduur

Behandelingsfactoren

– Vertraging in het stellen van de diagnose resulteerde bij scaphoidfracturen in een

statistisch significant langere herstelduur vanaf de diagnose en een langere arbeidsongeschiktheidsduur.

– Indien het eerste consult bij de huisarts plaatsvond duurde het stellen van de diagnose langer vergeleken met een eerste consult bij de specialist (gemiddeld 15,5 dagen versus 11,3 dagen). Dit verschil was niet groot, maar wel statistisch significant.

– Er was een positief statistisch significante correlatie tussen de immobilisatieduur en de arbeidsongeschiktheidsduur. Werkhervatting gedurende de immobilisatieperiode was zeldzaam ($< 2\%$).

– Patiënten, die een operatie ondergingen waren statistisch significant langer arbeidsongeschikt dan conservatief behandelde patiënten. Dit was voornamelijk het gevolg van het feit dat bij de scaphoidfracturen operatieve behandeling vrijwel uitsluitend werd toegepast bij het optreden van complicaties in de conservatieve behandeling, met name het optreden van delayed of non-union van de fractuur. Verder reflecteerde het operatief ingrijpen de toegenomen ernst van het letsel, zoals bij luxaties en luxatiefracturen.

– Fysiotherapeutische behandeling na genezing van een conservatief behandelde scaphoidfractuur ging gepaard met een statistisch significant langere duur van de arbeidsongeschiktheid.

Andere factoren, die van invloed waren op de duur van de arbeidsongeschiktheid

Er kon in dit onderzoek geen correlatie worden gevonden tussen de leeftijd en de duur van de arbeidsongeschiktheid. Gemeten werd de duur tot herstel in arbeid en niet de duur tot medisch herstel. Post-traumatische dystrofie resulteerde echter in ernstig functieverlies en een verdubbeling van de gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid.

De meeste patiënten in dit onderzoek hadden een handbelastend beroep. Er waren geen statistisch significante verschillen in arbeidsongeschiktheidsduur tussen de diverse handbelastende beroepen, maar patiënten in administratieve en leidinggevende functies hadden een kortere gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur. Er kon geen statistisch significant verschil worden aangetoond in de arbeidsongeschiktheidsduur van letsels van de dominante vergeleken met de niet-dominante hand.

5. Veranderingen in het sociale verzekeringsstelsel

Vanaf 1 maart 1996 is in het kader van de WULBZ geen enkele centrale organisatie meer verantwoordelijk voor de uitvoering of de controle van de Ziektewet. Dit heeft verregaande consequenties voor de beschikbaarheid van betrouwbare en landelijke gegevens over arbeidsongeschiktheid ten gevolge van letsels of ziekte. Het GAK beschikte over een indrukwekkend landelijk en op het SOFI-nummer gebaseerd registratiesysteem, waaruit belangrijke epidemiologische gegevens konden worden verkregen.

De Arbodiensten zullen dergelijke gegevens waarschijnlijk niet (kunnen) leveren. Ten eerste werken de meeste Arbodiensten niet landelijk en bovendien zijn deze diensten klantgericht en niet epidemiologisch georiënteerd. Privatisering van de Ziektewet en

privatisering van het controlesysteem voor de Ziektewet en WAO/AAW zullen mogelijk de kosten ten gevolge van arbeidsongeschiktheid beperken (dit moet nog worden aangetoond). Zeker is dat de overheid zelf en andere belanghebbenden het zullen moeten doen met minder goed gedocumenteerde (epidemiologische) informatie aangaande ziekte en arbeidsongeschiktheid. Dit is een vorm van armoede in een hoogontwikkeld land.

11.2 Aanbevelingen

1. Vertraging in het stellen van de diagnose van carpale letsels resulteert in een vertraagde genezing en een langere duur van de arbeidsongeschiktheid. Het is in het belang van de patiënt om de vertraging in het stellen van de diagnose door de arts tot een minimum te beperken.

Omdat eenderde van de patiënten met een carpaal letsel eerst werd gezien door de huisarts, is het van belang, dat de huisarts op dit gebied beschikt over voldoende kennis. Daartoe dient de huisarts tijdens zijn opleiding voldoende in aanraking te komen met de traumatologie en bij voorkeur enige tijd werkzaam te zijn geweest op een afdeling spoedeisende hulp van een ziekenhuis. Hand- en polsletsels zouden ook een geschikt thema kunnen vormen voor de nascholing van huisartsen.

Goede begeleiding van arts-assistenten op de spoedeisende hulp van ziekenhuizen zou het aantal miskende letsels daar kunnen verminderen. Onderzoek en diagnostiek van polsletsels zou routinematig moeten worden onderwezen aan arts-assistenten werkzaam op een spoedeisende hulp van een ziekenhuis. De beschikbaarheid van een plastisch, orthopaedisch of algemeen chirurg met belangstelling voor de polschirurgie voor directe consultatie is in dit kader aan te bevelen.

2. Beter overleg tussen de arts en de röntgenlaborant en/of de radiodiagnost zou de kwaliteit en de gerichtheid van de röntgenopnames voor carpale letsels (ook op de spoedeisende hulp van een ziekenhuis) sterk kunnen verbeteren. De beschikbaarheid van een protocol kan hierbij van dienst zijn.

3. Traumatische carpale instabiliteiten geven slechts zelden aanleiding tot langdurige arbeidsongeschiktheid. De kleine groep, die ten gevolge van een dergelijk letsel uitvalt is echter moeilijk te behandelen, getuige de lange duur tussen het letsel en de diagnose en de lange duur van de arbeidsongeschiktheid in deze groep. Diagnostiek en behandeling van deze letsels is zeer specialistisch werk. Patiënten met een traumatische carpale instabiliteit of de verdenking op een dergelijk letsel dienen te worden verwezen naar een handchirurgisch centrum, dat over de nodige kennis op dit gebied beschikt.

4. Er kon een statistisch significante correlatie worden vastgesteld tussen de immobilisatieduur en de arbeidsongeschiktheidsduur. Slechts weinig (< 2 %) patiënten hervatten de arbeid met de arm in het gips. Kortere immobilisatie zou kunnen resulteren in kortere duur van de arbeidsongeschiktheid. Vooral bij ongecompliceerde letsels met een lange immobilisatieduur, zoals conservatief behandelde scaphoidfracturen, zou een

kortere immobilisatieduur de arbeidsongeschiktheidsduur aanzienlijk kunnen bekorten. Er is echter nauwelijks onderzoek gedaan naar het effect van de behandeling van deze letsels op de duur van de arbeidsongeschiktheid. Hier ligt voor artsen en verzekeraars een nog vrijwel onontgonnen terrein. Onderzocht zou kunnen worden of vroegtijdig operatief ingrijpen bij scaphoidfracturen zou kunnen leiden tot:

- snellere stabilisatie en genezing van de fractuur, kortere immobilisatie en een afname van de duur van de arbeidsongeschiktheid.
- een afname van het non-union percentage voor conservatief behandelde scaphoidfracturen, dat nu naar schatting tenminste 10 % bedraagt.
- lagere totale kosten (de winst van een kortere arbeidsongeschiktheidsduur zou moeten opwegen tegen de hogere kosten van behandeling (operatie; behandeling van complicaties).
- welke chirurgische benadering en welk osteosynthesemateriaal de beste en meest betrouwbare resultaten geeft.

De ervaringen van Bongers en Ponsen (1980) en O'Brien en Herbert (1985) suggereren dat vroegtijdige operatieve behandeling van scaphoidfracturen inderdaad kan leiden tot een afname van de arbeidsongeschiktheidsduur. In Nederland zijn er naar schatting zo'n 3000 nieuwe scaphoidfracturen per jaar. Het betreft voornamelijk jonge mannen, welke merendeels in het arbeidsproces ingeschakeld zijn. Het lijkt de moeite waard om nader onderzoek te doen naar het effect van een vroegtijdige operatie van scaphoidfracturen op de duur van de arbeidsongeschiktheid.

5. De periode tussen het einde van de immobilisatie en het herstel in het arbeidsproces bij conservatief behandelde scaphoidfracturen is in dit onderzoek relatief lang (gemiddeld 7 weken, mediaan 5 weken). Deze periode is veel korter bij Bongers en Ponsen (1980) en Herbert en Fischer (1984). Blijkbaar was er bij de patiënten in dit onderzoek geen dwingende reden om het werk snel te hervatten. De vraag is of de controle en de begeleiding voor de Ziektewet door het GAK wel adequaat is geweest in de periode van dit onderzoek. Inmiddels is de Ziektewet ingrijpend veranderd, zo ook het controlesysteem. Het zou interessant zijn te onderzoeken of de druk van de zelfbetalende werkgever in combinatie met de zelfstandige en concurrerende (en dus effectievere?) Arbodiensten deze periode heeft verkort of zal verkorten.

6. Fysiotherapeutische behandeling vormt een belangrijk en integraal onderdeel van de rehabilitatie na hand- en polsletsels. Fysiotherapie verlengde in dit onderzoek bij scaphoidfracturen de periode tussen de immobilisatie en het herstel in het arbeidsproces significant. Zowel de patiënt als wellicht ook de arts zijn geneigd om werkhervatting uit te stellen zolang fysiotherapeutische behandeling plaatsvindt. Fysiotherapeutische behandeling en werkhervatting behoeven elkaar niet uit te sluiten. Nader onderzoek naar de relatie tussen fysiotherapeutische behandeling na carpale letsels en het effect op werkhervatting lijkt zinvol.

7. Uit dit onderzoek komt naar voren dat de Nederlandse traumatologen en orthopaeden

zich behoudend opstellen bij de behandeling van carpale letsels. Nederland loopt niet voorop. Verder blijkt dat de patiënt voor de behandeling van carpale letsels zelden werd doorverwezen naar meer gespecialiseerde centra. In Nederland bestaat de neiging om de behandeling in eigen hand te houden. Hierdoor ontbreken grote handchirurgische centra vrijwel volledig en als gevolg daarvan zijn er nauwelijks gespecialiseerde klinieken om naar door te verwijzen. Dit leidt tot een behoud van de status quo wat betreft verwijzingen.

De patiënt lijkt erbij gebaat te zijn om voor ingewikkelde of ernstige carpale letsels, zoals instabiliteiten, luxaties en luxatiefracturen te worden verwezen naar gespecialiseerde handcentra of handchirurgen. Dit geldt mogelijk ook voor de behandeling van scaphoid non-union. In dergelijke gespecialiseerde centra kan de nodige ervaring worden opgedaan voor het behandelen van deze letsels. Dergelijke centra bieden de gelegenheid om nieuwe technieken te leren, toe te passen en te ontwikkelen. Door het grotere volume aan patiënten is het voor dergelijke centra meer rendabel om gespecialiseerd instrumentarium aan te schaffen. Tenslotte bieden dergelijke centra de mogelijkheid tot onderzoek. Slechts door nauwkeurige documentatie, het hanteren van goed omschreven diagnostische en behandelingsprotocollen en het vervolgen van de patiënt op de lange termijn kunnen de diverse behandelingsmethoden voor carpale letsels op waarde geschat worden. Een dergelijke ontwikkeling zou misschien kunnen voorkomen, dat in het jaar 2047 de arbeidsongeschiktheidsduur ten gevolge van een scaphoidfractuur in Nederland nog steeds 144 dagen bedraagt.

Samenvatting

Het polsgewricht vormt de verbinding tussen de onderarm en de hand. De stand van het gewricht bepaalt de stand van de hand in de ruimte en verzorgt de krachtsoverbrenging van de arm naar de hand. Het onderdeel van de pols “waar het om draait” is de handwortel of carpus. De carpus bestaat uit 8 handwortelbeentjes verbonden door een uitgebreid stelsel van ligamenten (hoofdstuk 2).

Traumatische carpale letsels kunnen worden onderverdeeld in drie grote groepen: fracturen, luxaties en luxatiefacturen en zuiver ligamentaire letsels. Ligamentaire letsels kunnen aanleiding geven tot instabiliteit van de carpus. Fracturen zijn de meest voorkomende letsels. Scaphoidfracturen vormen hiervan de grootste groep. Luxaties en luxatiefacturen zijn zeldzaam. De incidentie van traumatische ligamentaire letsels is niet met zekerheid bekend (hoofdstuk 5).

Trauma van de carpus, resulterend in zwelling, pijn en bewegingsbeperking, heeft directe gevolgen voor de handfunctie. Hierdoor kunnen traumatische carpale letsels leiden tot (langdurige) arbeidsongeschiktheid. Over de verzuimaspecten ten gevolge van traumatische carpale letsels is niet veel bekend. De weinige beschikbare gegevens betreffen scaphoidfracturen. Door de trage genezing van deze fracturen is er doorgaans sprake van een lange arbeidsongeschiktheidsduur (Wester 1947).

Eind jaren tachtig bestond bij de Ongevallen Verzekerings Geneeskundigen (OVG's) van het Gemeenschappelijk Administratie Kantoor (GAK) de indruk dat carpale letsels relatief frequent werden gezien als oorzaak van langdurig ziekteverzuim. De OVG's van het GAK welke regelmatig patiënten met traumatische polsklachten moesten beoordelen, hadden behoefte aan meer informatie op dit gebied. Dit leidde tot een landelijk onderzoek naar de verzuimaspecten van carpale letsels. De gegevens van die studie vormden de basis voor dit proefschrift (hoofdstuk 1).

Het doel van dit proefschrift is om aan de hand van de gegevens van patiënten met een carpaal letsel afkomstig uit het verzekeringsbestand van het GAK te komen tot een beschrijving van:

1. de incidentie van carpale letsels;
2. de behandeling van deze letsels in Nederland;
3. de duur van de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpale letsels;
4. het effect van de wijze van behandelen op de arbeidsongeschiktheidsduur.

Het onderzoek bestrijkt de periode 1990 t/m 1993 (hoofdstuk 4). De patiënt werd gevolgd vanaf de dag van aanmelding in de Ziektewet ten gevolge van een traumatisch carpaal letsel tot volledig herstel in zijn oorspronkelijke werk binnen het Ziektewetjaar of tot vaststelling van het percentage arbeidsongeschiktheid volgens de criteria van de

WAO als de arbeidsongeschiktheid ten gevolge van het letsel langer duurde. De patiënten waren afkomstig uit het totale verzekeringsbestand van het GAK. De bestudeerde populatie omvatte alle Nederlandse werknemers die in loondienst werkzaam waren en die krachtens de Ziektewet voor de geldelijke gevolgen van arbeidsongeschiktheid waren verzekerd bij één van de bedrijfsverenigingen die zijn administratie had opgedragen aan het GAK. Het aantal verzekerde mensjaren bedroeg in 1989 ruim 1,8 miljoen (GAK jaarverslag 1989). Voor het onderzoek kwamen alle personen uit het verzekeringsbestand in aanmerking, die ten gevolge van een traumatisch carpaal letsel meer dan 6 weken arbeidsongeschikt waren volgens de criteria van de Ziektewet en die op grond daarvan werden gezien door de OVG (hoofdstuk 4).

Sedert 1994 heeft het sociale verzekeringsstelsel in Nederland diepgaande veranderingen ondergaan (hoofdstuk 3). Dit heeft geleid tot ingrijpende veranderingen in de Ziektewet. Ook de begeleiding van de zieke werknemer is sterk gewijzigd. Het bestaansrecht van het GAK kwam hierdoor te vervallen en deze organisatie is inmiddels in zijn oorspronkelijke vorm opgeheven. Het verdwijnen van dit centraal georganiseerde en landelijke controle-systeem heeft negatieve gevolgen voor de beschikbaarheid van landelijke epidemiologische gegevens betreffende ziekte en verzuim, die de basis hebben gevormd van dit onderzoek.

De resultaten van het onderzoek zijn beschreven in hoofdstuk 6 t/m 9. In totaal werden 560 patiënten met een arbeidsongeschiktheid van meer dan 6 weken ten gevolge van een carpaal letsel in de onderzoeksperiode aangemeld voor het onderzoek. Dit betekende een respons van naar schatting 50 %. Hiervan waren 27 aanmeldingen niet bruikbaar voor het onderzoek. Uiteindelijk waren 533 patiënten beschikbaar voor bewerking. Van deze 533 patiënten hadden 490 (92 %) patiënten één of meerdere carpaal fracturen (exclusief de fracturen bij perilunare luxaties). Slechts 29 (5,4 %) patiënten hadden een carpaal luxatie of een luxatiefractuur. Carpaal instabiliteiten waren zeldzaam, niet meer dan 14 (2,6 %) patiënten. De verhouding tussen scaphoidfracturen en de overige carpaal fracturen (exclusief luxatiefracturen) bedroeg bij benadering 9:1. De verhouding tussen de verschillende soorten carpaal fracturen onderling en de luxaties en luxatiefracturen was in grote lijnen conform de literatuur. Het aantal carpaal instabiliteiten ten gevolge van ligamenteair letsel was laag. Goede referentiebronnen zijn hiervoor niet beschikbaar. Op grond van de schaarse beschikbare literatuurgegevens is het aannemelijk, dat de werkelijke incidentie van dergelijke letsels hoger is. Het feit dat deze letsels weinig werden gezien in dit onderzoek, betekent dat de meeste patiënten met een dergelijk letsel waarschijnlijk slechts in beperkte mate klachten hebben en dat deze letsels zelden aanleiding geven tot een arbeidsongeschiktheid van meer dan 6 weken. Langdurige arbeidsongeschiktheid ten gevolge van carpaal instabiliteit was in de onderzochte populatie ongewoon.

Omdat niet alle GAK-districten aan het onderzoek hebben meegedaan kon op grond van het beschikbare materiaal de incidentie van carpaal letsels in de onderzoekspopulatie

niet precies worden vastgesteld en moest worden volstaan met een schatting. De geschatte incidentie van traumatische carpale letsels met een arbeidsongeschiktheidsperiode van meer dan 6 weken bedroeg 14-15/100.000 verzekerde mensen (hoofdstuk 6).

De risicogroep voor carpale letsels wordt gevormd door mannen in de leeftijd tussen 20 en 30 jaar. Dit komt overeen met gegevens in de literatuur. Mannen hebben in het algemeen meer ongevallen dan vrouwen en dit geldt ook voor carpale letsels. De locatie van het ongeval was ongeveer evenredig verdeeld tussen werk, verkeer, sport en vrije tijd. Een val, in welke vorm dan ook, was in meer dan tweederde van de gevallen de oorzaak van het letsel. In het verkeer waren brom- en motorfietsen verantwoordelijk voor 40 % van de ongevallen. De meerderheid van de patiënten in dit onderzoek had een handbelastend beroep (hoofdstuk 6).

In bijna 80 % van de gevallen werd de juiste diagnose gesteld op de dag van het letsel (hoofdstuk 7). Daarna stijgt dit percentage geleidelijk tot bijna 100 %. Er waren twee oorzaken voor vertraging in de diagnose. Ten eerste werd het letsel door een deel van de patiënten onderschat. Zij namen aanvankelijk niet de moeite een arts te raadplegen. Ten tweede werd de diagnose door de behandelend arts soms gemist. De laatste factor was qua tijdsduur belangrijker dan de eerstgenoemde factor. Letsels werden gemist, omdat de arts geen röntgenfoto liet maken of omdat geen vervolgspraken werden gemaakt als de eerste röntgenfoto's geen afwijkingen toonden en in enkele gevallen werd het letsel op de röntgenfoto niet herkend. De soms gebrekkige kwaliteit van de röntgenopnames was in dit kader zorgwekkend. Beter overleg tussen de arts en de röntgenlaborant en/of de radiodiagnost zou de gerichtheid en kwaliteit van het röntgenonderzoek voor carpale letsels kunnen verbeteren en het aantal miskende letsels kunnen verminderen. Het opzetten van een duidelijk protocol zou hierbij behulpzaam kunnen zijn.

De eerste lijn had een belangrijk aandeel in de opvang van traumatische carpale letsels (hoofdstuk 7). Bijna eenderde van de patiënten richtte zich eerst tot de huisarts. De tijdsduur tussen het eerste consult en de juiste diagnose was langer als de patiënt zich had gewend tot de huisarts vergeleken met opvang in een ziekenhuis ($p < 0,05$). In de dagelijkse huisartspraktijk is de diagnostiek van polsletsels op de achtergrond geraakt. Omdat een aanzienlijk deel van de patiënten zich eerst tot de huisarts richtte blijft ervaring met de (pols) traumatologie voor de huisarts van belang.

Uit het onderzoek blijkt dat de standaardbehandeling voor scaphoidfracturen in Nederland in de onderzoeksperiode bestond uit immobilisatie door middel van een gipsverband (hoofdstuk 7). Meer dan 98 % van de scaphoidfracturen werd in eerste instantie zo behandeld. Op een enkele uitzondering na, werden scaphoidfracturen slechts geopereerd als er sprake was van vertraagde of uitblijvende genezing van de fractuur. De meest gebruikte operatieve technieken voor scaphoidfracturen waren botplastieken en schroeffixatie. Een conventionele AO/ASIF schroef werd het meest

toegepast. De Herbertschroef werd nauwelijks gebruikt en de Enderplaat werd slechts incidenteel toegepast. Het was opvallend, dat met name de Herbertschroef, die sedert zijn introductie in 1984 in de Angelsaksische wereld veel gebruikt wordt, in Nederland zo weinig werd toegepast. Nederland was behoudend in de gebruikte operatieve technieken voor scaphoidfracturen. Het feit, dat slechts enkele patiënten voor operatie werden doorverwezen naar grotere (handchirurgische of traumatologische) centra speelde hier mogelijk een rol (hoofdstuk 10). Het consolidatiepercentage na operatie van een scaphoidfractuur was, voor zover dat op grond van het aanwezige röntgenfoto's kon worden vastgesteld, lager dan in de meeste gepubliceerde series. De gepubliceerde gegevens zijn vrijwel uitsluitend afkomstig uit gespecialiseerde centra. Dit onderzoek daarentegen representeert de resultaten van ziekenhuizen uit alle delen van Nederland. Niet-scaphoidfracturen werden met goed gevolg vrijwel uitsluitend door middel van immobilisatie behandeld.

De behandeling van luxaties, luxatiefacturen en instabiliteiten laat zich moeilijk samenvatten (hoofdstuk 7). Ruim 37 % van de luxaties en luxatiefacturen werd uitsluitend behandeld door middel van repositie en immobilisatie. Dit resulteerde, voor zover dit is te beoordelen op de beschikbare röntgenfoto's, slechts zelden in normale anatomische verhoudingen. Het belang van het herstellen van de oorspronkelijke anatomische verhoudingen werd blijkbaar niet overal voldoende onderkend. Conform de literatuur vormde genezing van de scaphoidfractuur bij transscaphoide perilunaire luxaties een probleem. Opvallend was dat deze scaphoidfracturen, die per definitie instabiel zijn, niet altijd operatief werden behandeld.

Over de beste behandelingsmethoden voor de diverse carpale instabiliteiten bestaat geen consensus in de literatuur. Naast tijdelijke immobilisatie werden verschillende operatieve behandelingen toegepast. In de geopereerde groep waren er problemen met de consolidatie van intercarpale arthrodese's. Voor zover op grond van het beschikbare röntgenfoto's kan worden beoordeeld, gaf de operatieve behandeling van SL-dissociaties in dit onderzoek in geen enkel geval een volledige correctie van deze afwijking (hoofdstuk 7).

De patiënt lijkt erbij te zijn gebaat om voor ingewikkelde of ernstige carpale letsels, zoals instabiliteiten, luxaties en luxatiefacturen te worden verwezen naar gespecialiseerde handcentra of handchirurgen. Dit geldt mogelijk ook voor de behandeling van scaphoid non-union.

De arbeidsongeschiktheidsduur kon worden vastgesteld bij 522 gevallen (hoofdstuk 8). Meer dan 90 % van de patiënten was slechts één keer arbeidsongeschikt ten gevolge van het carpale letsel. De gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid bedroeg 155 dagen (mediaan 105 dagen). Niet-scaphoidfracturen hadden de kortste arbeidsongeschiktheidsduur, op korte afstand gevolgd door de scaphoidfracturen. Luxaties en luxatiefacturen resulteerden in aanzienlijk langere arbeidsongeschiktheidsduur. Carpale instabiliteiten gingen gepaard met veruit het langste verzuim, gemiddeld 429 dagen (mediaan 236 dagen). Ondanks de aanzienlijke duur van de arbeidsongeschiktheid was uiteindelijk meer dan 95 % van de patiënten in staat om zijn oorspronkelijke werk te

hervatten. Ruim 2 % verdiende zijn maatmanloon of werd geacht dit te kunnen verdienen in een aangepaste functie. Iets minder dan 2 % was ten tijde van de afsluiting van het onderzoek >15-25 % arbeidsongeschikt volgens de criteria van de WAO/AAW ten gevolge van het carpaal letsel. De uiteindelijke prognose voor het herstel in het arbeidsproces is gunstig.

Materiaal om met dit onderzoek te vergelijken was slechts beschikbaar voor scaphoidfracturen (Wester 1947). De gemiddelde arbeidsongeschiktheidsduur in 1947 ten gevolge van scaphoidfracturen bedroeg 144 dagen (mediaan 119 dagen). Dit was statistisch niet significant verschillend van de gegevens in dit onderzoek (hoofdstuk 10). In 1947 was in de onderzoeksperiode de behandeling van scaphoidfracturen overwegend conservatief. De toegenomen kennis over scaphoidfracturen en de ontwikkeling van verfijnde operatieve behandeltechnieken en osteosynthesemateriaal sinds 1947 heeft opvallend weinig invloed gehad op de wijze waarop deze fracturen in het algemeen worden behandeld in Nederland (hoofdstuk 10). Het gevolg is, dat ook de duur van de arbeidsongeschiktheid nauwelijks is gewijzigd.

De leeftijd van de verzekerde had geen invloed op de duur van de arbeidsongeschiktheid, evenmin als letsel van de dominante hand vergeleken met de niet-dominante hand (hoofdstuk 8). De meeste patiënten hadden een handbelastend beroep. Er konden geen statistisch significante verschillen worden vastgesteld tussen de arbeidsongeschiktheidsduur van patiënten in de diverse handbelastende beroepen. Leidinggevende functies gingen gepaard met een significant kortere arbeidsongeschiktheidsduur vergeleken met de handbelastende beroepen. Bij deze beroepen is het soms mogelijk het werk zodanig aan te passen, dat hervatting van de arbeid mogelijk is met sparen van de aangedane pols. Dit is moeilijker te realiseren voor de meeste handbelastende beroepen. Post-traumatische dystrofie trad op bij 25 patiënten (4,6 %) en ging gepaard met bijna een verdubbeling van de gemiddelde duur van de arbeidsongeschiktheid.

De behandeling was van invloed op de duur van de arbeidsongeschiktheid (hoofdstuk 9). Er kon een statistisch significante correlatie worden vastgesteld tussen de duur van de vertraging in het stellen van de diagnose en de duur van de arbeidsongeschiktheid. Deze correlatie was het duidelijkste bij de scaphoidfracturen. Later ingestelde behandeling gaf een tragere genezing van deze fracturen resulterend in een langere arbeidsongeschiktheidsduur. Werknemer en werkgever zijn daarom gebaat bij snelle diagnostiek en vroeg ingestelde behandeling.

Een statistisch significante correlatie werd eveneens gevonden tussen de duur van de immobilisatie en de duur van de arbeidsongeschiktheid. Langere immobilisatie resulteerde in langere arbeidsongeschiktheid. Deze correlatie was van belang, aangezien bijna niemand (< 2 %) het werk hervatte met de arm in het gips. Vanuit het perspectief van de arbeidsongeschiktheid is het zoveel mogelijk bekorten van de immobilisatieduur van groot belang. Dit geldt met name voor de grote groep conservatief behandelde scaphoidfracturen. Er is echter nauwelijks onderzoek gedaan naar het effect van de verschillende behandelmethoden voor de diverse soorten carpaal letsels op de duur van

de arbeidsongeschiktheid (hoofdstuk 10). Hier ligt een nog onontgonnen terrein voor verzekeraars en artsen.

Patiënten die een operatie ondergingen waren statistisch significant langer arbeidsongeschikt, vergeleken met de patiënten die geen operatie ondergingen. De operatie zelf was nauwelijks van invloed omdat bijna alle ingrepen plaatsvonden in dagbehandeling of tijdens een korte opname. Andere factoren speelden wel een rol in de langere arbeidsongeschiktheidsduur, namelijk de ernst van het (carpale) letsel, het falen van de conservatieve behandeling en wachttijden voor een operatie. Patiënten met ernstige letsels, zoals luxaties en luxatiefracturen, ondergingen meer operaties dan patiënten met een ongecompliceerde fractuur. Eerstgenoemde patiënten hadden soms ernstig bijkomend letsel, dat werkherhvatting verhinderde. Patiënten met een scaphoidfractuur werden vrijwel uitsluitend operatief behandeld bij het falen van de conservatieve behandeling. Deze patiënten waren al langdurig arbeidsongeschikt op het moment van de operatie. In enkele gevallen stond de patiënt langdurig op de wachtlijst voor een operatie zonder het werk in de tussentijd te (kunnen) hervatten.

De periode tussen het einde van de immobilisatie voor het carpale letsel en werkherhvatting was aanzienlijk. Deze periode kon het beste worden vastgesteld bij de conservatief behandelde scaphoidfracturen en bedroeg voor deze groep gemiddeld 50 dagen (mediaan 37 dagen). De reden voor de trage werkherhvatting kon op grond van de beschikbare gegevens niet precies worden achterhaald. Mogelijk waren de opzet van het Nederlandse sociale verzekeringsstelsel (ZW) en in het bijzonder de uitvoering daarvan (in dit onderzoek door het GAK) van invloed (hoofdstuk 10). De controle van het GAK was mogelijk niet voldoende efficiënt. Het zou interessant zijn om na te gaan of de zelfstandige en concurrerende ARBO-diensten, die de controlefunctie van het GAK hebben overgenomen, deze periode hebben kunnen bekorten. In dit verband zullen deze diensten nog moeten aantonen, dat hun begeleiding van patiënten met polsletsels efficiënter en beter is dan de controle door het voormalige GAK.

Fysiotherapeutische behandeling na verwijderen van het gips verlengde de duur tussen het einde van de immobilisatie en de werkherhvatting aanzienlijk ($p < 0,05$) bij patiënten met een conservatief behandelde scaphoidfractuur. Op grond van de gegevens in dit onderzoek kon niet worden vastgesteld of deze patiënten meer klachten hadden dan patiënten die niet door een fysiotherapeut werden behandeld. Wel waren deze patiënten gemiddeld ouder. Het ondergaan van fysiotherapeutische behandeling hoeft werkherhvatting in principe niet in de weg te staan. De indruk bestond, dat fysiotherapeutische behandeling soms werd gebruikt als een (door het GAK geaccepteerd) alibi om het werk niet te hervatten. Het verband tussen fysiotherapeutische behandeling na carpale letsels en werkherhvatting dient nader te worden onderzocht (hoofdstuk 10).

Summary

The wrist connects the hand to the forearm and positions the hand in space. The carpus forms the core of the wrist joint. It consists of eight carpal bones connected by an intricate ligamentous system. The kinematics of the wrist are complex and still incompletely understood (Chapter 2).

Trauma can derange this complex joint. Carpal injuries can be divided into three main groups: fractures, dislocations and ligamentous injuries. Combined injuries occur regularly. Fractures are the most common injury and scaphoid fractures form the majority. Dislocations and fracture-dislocations are rare injuries compared to scaphoid fractures. Ligamentous injury can cause instability of the carpus. This means that the carpus is unable to maintain its normal configuration under load, resulting in a collapse pattern (subluxation). The incidence of ligamentous injury causing carpal instability is unknown (Chapter 5).

Carpal injury may cause pain, swelling and limited motion of the wrist joint. This has a direct impact on the function of the ipsilateral hand. Carpal injuries therefore may cause significant (long-term) disability. Little is known about the disability and time off work due to carpal injuries. Available material is confined mainly to scaphoid fractures. This bone heals slowly and fractures of the scaphoid require usually 2-3 months of immobilization. The result is significant disability and time off work (Wester 1947). The effect of the different treatment methods for carpal injuries on the time off work has not been documented in the literature. The effect of the Welfare System on the time off work due to carpal injuries has not been studied to my knowledge (Chapter 5).

Until 1994 a person who was employed by an employer, was insured for the financial loss of any time off work due to sickness or injury during the first 365 days of disability by the Dutch Sickness Insurance Act (Ziektewet). The Joint Administrative Office (GAK) was one of the main executive bodies for this act until 1994. The Joint Administrative Office was a large organization covering the whole country. This organization employed (orthopaedic) surgeons to evaluate the disability after trauma and the prospects for return to work. In 1989 these surgeons recognized, that carpal injuries frequently caused long term disability and that there were only limited data available on this problem. In order to collect more relevant information, a prospective study to evaluate the disability due to carpal injuries was started (Chapter 1). This thesis is based on the results of the study initiated by the surgeons of the Joint Administrative Office. Profound changes in the Welfare System in the Netherlands since 1994 have led to a dismantling of the Joint Administrative Office in 1995 and privatization of their services. As a consequence of this development countrywide data regarding time off work and disability, as used in this study, will be difficult to obtain in the future.

The questions to be answered in this study were:

1. What is the incidence of carpal injuries in the studied population
2. How are these injuries treated in the Netherlands
3. What is the time off work due to these injuries
4. Has the treatment any effect on the time off work.

The studied population consisted of people who:

1. worked in gainful employment for a company or business (excluding self-employed people)
2. therefore were covered for the financial loss due to sickness or disability by the Dutch Sickness Insurance Act
3. for whom the Joint Administrative Office (GAK) functioned as the executive body for the Sickness Insurance Act (covering more than 1.8 million people in 1989).

To be included in this study the patient had to meet two criteria:

1. A traumatic carpal injury
2. Time off work > 6 weeks due to this carpal injury.

The study covers 4 years from 1990 to 1993 (Chapter 4). The patient was followed from the first day off work until full return to his original job or until (partial) permanent disability was officially granted under the relevant Dutch Welfare acts. The data for the study were provided by the surgeons of the Joint Administrative Office (GAK). They obtained the relevant data, when they evaluated patients with a traumatic carpal injury. Under the regulations of the GAK all patients with a time off work of > 6 weeks due to a (carpal) injury were routinely evaluated by the GAK-surgeons.

The results of the study are described in Chapter 6-9. A total of 560 cases was initially registered for the study. Of these 27 cases either did not meet the inclusion criteria or information about the case was so fragmentary that they could not be included in the study. This left 533 cases for evaluation. Based on previous studies done by the Joint Administrative Office this means an estimated response rate of 50%. The majority of patients (92%) had a fracture of one of the carpal bones (excluding fracture-dislocations). Only 29 (5.4%) had a carpal (fracture-) dislocation. Patients with traumatic carpal instability formed a minority (2.6%). The ratio between the different carpal fractures and the ratio between carpal fractures and (fracture)- dislocations were in accordance with other studies. The number of patients with a traumatic carpal instability was low. Based on the available literature, which is limited, traumatic ligamentous injury of the carpus probably occurs more often, than found in this study. The results however suggest, that traumatic carpal instability only rarely causes enough disability to keep the patient off work for more than 6 consecutive weeks (one of the entry criteria for this study). This would imply that a lot of patients with ligamentous injuries are not symptomatic at all or only moderately symptomatic. The available material did not allow us to define exactly the incidence of carpal injuries

in the studied population. Based on a response rate of about 50% the incidence of traumatic carpal injuries causing a time off work of more than 6 weeks could be estimated to be 14-15/100,000 insured employees per year. Men between 20 and 30 had the highest risk for carpal injuries. Men in this age-group are known to be more accident prone and this also applies for carpal injuries. The location of the accident was almost equally divided between work, traffic, sport and leisure time. A fall of some sort was the cause of the injury in more than 66% of the cases. Motorcycles accounted for a disproportionate number of the traffic accidents (40%). The patients were employed in many different jobs. The vast majority were blue collar type jobs, which required the use of (both) hands.

The carpal injury was diagnosed on the day of injury in nearly 80% of the cases. Thereafter this percentage slowly increased to 100%. Two factors were responsible for the delay in diagnosis: 1. Some patients underestimated the extent of their injury and did not seek medical treatment immediately, 2. The consulted physician did not always recognize the injury. The latter factor was more important than the former. Injuries were missed by the physician because 1. no X-rays were ordered during the first visit, 2. the first X-rays did not show any abnormalities and the patients were therefore discharged without follow up, 3. The injury was visible but not recognized on the available X-rays. The quality of the X-rays was found to be variable and sometimes not up to standard for proper evaluation of a carpal injury.

The primary care physician (family practitioner) had an important role in the triage and treatment of carpal injuries. Nearly one third of the patients consulted their primary care physician first. Delay in diagnosis was significantly ($p < 0.05$) longer if the primary care physician was consulted compared to direct evaluation in an emergency room (of a hospital). This included time for referral to a specialist hand or trauma surgeon. It seemed that the primary care physician tended to underestimate the extent of the injury and that the primary care physician probably had insufficient training in the examination of a traumatized wrist.

This study shows that the standard method of treatment of scaphoid fractures in the Netherlands is conservative (i.e. immobilization in a cast). More than 98% of the scaphoid fractures were treated in this way to begin with. With few exceptions, scaphoid fractures were only operated if a delayed or non-union developed despite immobilization. About half of the operated fractures were treated with bonegrafting (Matti-Russe technique) and the other half underwent internal fixation (with or without bonegrafting). For internal fixation of the scaphoid AO-ASIF type screws were used routinely. The Herbert screw was employed in a minority of cases. An Ender plate was used in one patient. It was remarkable that the Herbert screw was not used more frequently in the Netherlands. This is in contrast to the Anglo-Saxon world, where this screw has been used almost routinely for scaphoid fractures since its introduction in 1984. In this study patients with carpal injuries were rarely referred to specialized centers and usually treated in the facility where they were initially seen. Herbert screw

sets may not have been available in regional or local hospitals. As far as could be assessed from the available X-rays, the success rate (union) following operative treatment of the scaphoid fractures and non-unions in this series was around 60%. This is lower than in most published series. The published series however are mostly from specialized centers and the results in this study represent operations performed in different hospitals anywhere in the Netherlands.

Carpal (fracture) dislocation was treated in different ways (Chapter 7). All patients underwent closed or open reduction of the dislocation. In 37% of the cases reposition and cast immobilization was the only treatment done. This management rarely resulted in a normal anatomic relationship of the carpus. The importance to achieve and maintain an anatomic reduction was apparently not appreciated enough. As reported in other studies healing of the scaphoid fracture in transscaphoid perilunar dislocations was problematic. Despite the fact that open reduction and internal fixation of these unstable fractures is recommended almost universally, not all these scaphoid fractures were operated.

The treatment of carpal instabilities was variable. Two patients were not treated at all, seven patients were treated with immobilization in a cast. Five patients underwent one or more operative procedures. Operative treatment (reduction and pinning with possible ligamentous repair) of scapho-lunate dissociation did not give good results on X-ray. Partial wrist fusions were complicated by delayed or non-union.

The time off work was known in 522 cases (Chapter 8). More than 90% of the patients had only one period off work due to their carpal injury. The average time off work was 155 days (median 105 days). Patients with fractures of the carpal bones other than the scaphoid had the shortest time off work (average 142 days, median 90 days) followed by scaphoid fractures (average 144 days, median 105 days). Patients with (fracture) dislocations were off work much longer (average 227 days, median 170 days). Patients with carpal instabilities had the longest time off work (average 429 days, median 236 days). Finally more than 95% of all patients in this study were able to resume their original work. Of the remainder of the patients just over 2% returned to work, but in a different job. The rest got a (partial) permanent disability for the sequelae of their carpal injury.

Relevant literature for comparison was only available for scaphoid fractures (Wester 1947). The average time off work due to scaphoid fractures was 144 days (median 119 days) in 1947. This was statistically not significantly different compared to the results in this study (Chapter 10). Both in 1947 and in the present study the standard treatment of scaphoid fractures was by immobilization in a cast. The development of improved operative techniques and new material for osteosynthesis of scaphoid fractures since 1947 did not change the way this fracture is commonly treated in the Netherlands. As a consequence the time off work barely changed in the last 50 years.

The time off work was not affected by age. There was no statistically significant difference in time off work between injuries of the dominant hand compared to the non-dominant hand (Chapter 8). Most patients were employed in jobs requiring manual work. A small minority of the patients worked in administrative positions. These patients had a statistically significant shorter time off work compared to patients doing manual work. Post traumatic sympathetic dystrophy was diagnosed in 25 (4,6%) of the patients and this condition doubled the average time off work.

Several treatment factors affected the time off work (Chapter 9). A statistical significant positive correlation between delay in diagnosis and the time off work was found for scaphoid fractures. A statistical significant positive correlation was also found between the length of immobilization and the time off work. Few patients (< 2%) resumed their work while their arm was immobilized. Longer immobilization therefore resulted in more time off work.

Patients who had their carpal injury treated operatively were statistically significantly longer off work compared to patients who were managed conservatively. The operation itself was not the causative factor (mostly day care surgery). Other factors like the severity of the carpal injury, failure of conservative treatment and waiting lists for surgery prolonged the time off work in this group of patients.

The period between the end of immobilization of the affected wrist and the date of return to work was longer than expected. This period could be calculated exactly for the patients who had their scaphoid fractures treated conservatively. On average it took 50 days (median 37 days) after removal of the cast to resume work. Fragmentary evidence in other studies suggest, that patients in other countries resume their work earlier after removal of the splintage. This was probably due to the Dutch Welfare System and more specifically with the way the DSIA was set up and controlled. In this study a person unable to work due to an injury or sickness and covered by the Dutch Sickness Insurance Act was evaluated and checked by physicians of the Joint Administrative Office (GAK), a large and bureaucratic organization.

Physiotherapy after removal of the cast prolonged the time between end of immobilization and return to work statistically significant ($p < 0.05$) for patients with conservatively treated scaphoid fractures. Whether these patients really had too much stiffness and loss of function to resume their work or whether the physiotherapy itself was used as an argument not to return to work (yet) could not be determined in this study. The relation between physiotherapy and return to work warrants further study.

This study showed that early diagnosis and treatment of patients with carpal injuries resulted in better healing and shorter time off work. Delay in diagnosis should therefore be minimized. Because about one-third of the patients consulted their primary care physician first, it is important, that primary care physicians have a basic knowledge

about wrist trauma. More specific training of trauma and emergency room residents in the evaluation of wrist trauma may reduce the amount of misinterpreted carpal injuries in that setting. X-rays of the wrist were often of insufficient quality with a limited amount of views and poor technical execution, both in the emergency room and during follow up. Direct consultation with the technician and/or the radiographer may improve the quality of the radiodiagnostic evaluation of the traumatic wrist significantly and will lessen the chance that injuries are not recognized.

Few patients resumed their work with their arm immobilized and there was a positive correlation between immobilization time and the time off work. Treatment modalities which would allow shortening of the immobilization period could reduce the time off work significantly. This holds true especially for scaphoid fractures, which form the majority of carpal injuries and require long immobilization. This is an area for future research. The vast majority of patients were treated in the local or regional hospital where they were seen initially and referral was uncommon. Carpal injuries can be very complex. It is in the patient's interest that injuries like perilunate dislocations and carpal instabilities are referred to specialized centers for optimal management. The same may apply for scaphoid non-unions. The period between end of immobilization and the return to work was significant. After the overhaul of the Dutch Welfare System in 1995 newly founded and privately owned companies took over the control function for the new Dutch Sickness Insurance Act. These companies still have to prove, that they work more efficiently and that they are more effective than the former Joint Administrative Office (GAK) in reducing the period between end of healing and the return to work for the patients with carpal injuries under their care.

Literatuur

A:

- Absoud EM, Harrop SN. Hand injuries at work. *J Hand Surg* 1984;9B:211–215.
- Adams JD. Fracture of the carpal scaphoid. a new method of treatment with a report of one case. *New Engl J Med* 1928;198:401–404.
- Adkinson JW, Chapman MW. Treatment of acute lunate and perilunate dislocations. *Clin Orthop* 1982;164:199–207.
- Adolfsson L. Arthroscopy for the diagnosis of post-traumatic wrist pain. *J Hand Surg* 1992;17B:46–50.
- Adolfsson L. Arthroscopic diagnosis of ligament lesions of the wrist. *J Hand Surg* 1994;19B:505–512.
- Alho A, Kankaanpää U. Management of fractured scaphoid bone. *Acta Orthop Scand* 1975;46:737–743.
- Allieu Y, Asencio G. Dislocations of the carpus. Chapter 105, pp. 1010–1030. In Tubiana R. (Ed): *The Hand*, Vol 2, WB Saunders Company, Philadelphia, 1985.
- Almqvist EE, Bach AW, Sack JT, Fuhs SE, Newman DM. Four bone ligament reconstruction for treatment of chronic complete scapholunate arthrodeseis. *J Hand Surg* 1991;16A:322–327.
- Altissimi M, Mancini GB, Azzara A: Perilunate dislocations of the carpus. A long term review. *Ital J Orthop and Traum* 1987;13:491–500.
- Amadio PC. Carpal kinematics and instability: a clinical and anatomic primer. *Clinical Anatomy* 1991;4:1–12.
- Amadio PC. Scaphoid fractures. *Orthop Clin North Am* 1992;23(1):7–17.
- Amadio PC, Berquist TH, Smith DK, Ilstrup DM, Cooney WP, Linscheid RL. Scaphoid malunion. *J Hand Surg* 1989;14A:679–87.
- Amadio PC, Taleisnik J. Fractures of the carpal bones. pp. 799–860. In Green DP, ed. *Operative Hand Surgery*, Churchill Livingstone, New York 1993.
- An K-N, Berger RA, Cooney WP, Eds: *Biomechanics of the wrist joint*. Springer-Verlag, New York 1991.
- Angermann P, Lohmann M. Injuries to the hand and wrist. A study of 50,272 injuries. *J Hand Surg* 1993;18B:642–644.
- Antuña Zapica JM. *Malacia del Semilunar*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid. Industrias y Editorial Sever Cuesta. Valladolid, España, 1966.

B:

- Bach AW, Alquist EE, Newman DM. Proximal row fusion as a solution for radiocarpal arthritis. *J Hand Surg* 1991;16A:424–431.
- Baldy dos Reis F, Koeberle G, Leite NM, Katchburian MV. Internal fixation of scaphoid injuries using the Herbert screw through a dorsal approach. *J Hand Surg* 1993;18A:792–797.
- Barnard L, Stubbins SG. Styloidectomy of the radius in the surgical treatment of non-union of the carpal navicular. *J Bone Joint Surg* 1948;30A:98–102.
- Barton NJ. Twenty questions about scaphoid fractures (review article). *J Hand Surg* 1992;17B:289–310.
- Barton NJ. The Herbert screw for fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1996a;78B:517–518.
- Barton NJ. Apparent and partial non-union of the scaphoid. *J Hand Surg* 1996b;21B:496–500.
- Bartone NF, Grieco RV. Fracture of the triquetrum. *J Bone Joint Surg* 1956;38A:353–356.
- Beaton AA, Williams L, Moseley LG. Handedness and hand injuries. *J Hand Surg* 1994;19B:158–161.
- Beckenbaugh RD. Accurate evaluation and management of the painful wrist following injury: an approach to carpal instability. *Orthop Clin North Am* 1984;15:289–306.
- Beltran J, Shankman S, Schoenberg NY. Ligamentous injuries to the wrist: imaging techniques. *Hand Clin* 1992;8(4):611–620.

- Benninghaus A, Koob E, Steffens K. Langzeit-Spontanverläufe bei karpalen Instabilitäten. *Hand Mikro Plast Chir* 1992;24:75–78.
- Bentzon PGK, Randløv-Madsen A: On fracture of the carpal scaphoid. *Acta Orthop Scand* 1945;16:30–39.
- Berger RA. Anatomy and basic biomechanics of the wrist. pp. 47–62. In P. Manske (Ed): *Hand Surgery Update, Volume 1*, American Society for Surgery of the Hand, Englewood 1994.
- Berger RA. The gross and histologic anatomy of the scapholunate interosseous ligament. *J Hand Surg* 1996;21A:170–178.
- Berger RA, Landsmeer JMF. The palmar radiocarpal ligaments: a study of adult and fetal human wrist joints. *J Hand Surg* 1990;15A:847–54.
- Berger RA, Kauer JMG, Landsmeer JMF. Radioscapholunate ligament: A gross anatomic and histologic study of fetal and adult wrists. *J Hand Surg* 1991;16A:350–355.
- Berlin D. Position in the treatment of fracture of the carpal scaphoid. *New Engl J Med* 1929;201:574.
- Black DM, Watson HK, Vender MI. Scapholunate gap with scaphoid nonunion. *Clin Orthop* 1987;224:205–209.
- Blatt G: Capsulodesis in reconstructive hand surgery. *Hand Clinics* 1987;3:81–102.
- Boeckstyns MEH, Busch P. Surgical treatment of scaphoid pseudoarthrosis: Evaluation of the results after soft tissue arthroplasty and inlay bone grafting. *J Hand Surg* 1984;9A:378–382.
- Boerema I. De behandeling van de fractuur van het os naviculare manus. *Ned Tijdschr Geneesk* 1937.
- Bogumill GP. Anatomy of the wrist. pp. 14–26. In Lichtman D (ed): *The wrist and its disorders*. Saunders, Philadelphia 1988.
- Böhler L, Trojan E, Jahna H. Behandlungsergebnisse von 734 frischen einfachen Brüchen des Kahnbeinkörpers der Hand. *Wiederherstellungschir. u. Traumatol.* 1954;2:86–112.
- Bongers KJ, Ponsen RJG: Operative and non-operative management of fractures of the carpal scaphoid: five years' experience. *Neth J Surg* 1980;32:142–145.
- Bonnel F, Allieu Y. Radio-ulnocarpal and mediocarpal articulations. Anatomic organization and biomechanical basis. *Ann Chir Main* 1984;3(4):287–296.
- Bonnevalle P, Mansat M, Railhac JJ, Rongières M, Gay R: Les arthroses radio-carpiennes et médio-carpiennes dans les séquelles des lésions scaphoïdiennes. *Ann Chir Main* 1987;6:89–97.
- Bora FW, Osterman AL, Woodbury DF, Brighton CT. The electrical treatment of scaphoid non union. *Clin Orthop* 1981;161:33–38.
- Bora FW, Osterman AL, Woodbury DF, Brighton CT. Treatment of non-union of the scaphoid by direct current. *Orthop Clin North Am* 1984;15:107–112.
- Borgeskov S, Christiansen B, Kjaer A, Balslev I. Fractures of the carpal bones. *Acta Orthop Scand* 1966;37:276–287.
- Bos KE. Carpale instabiliteit: een overzicht. *Traumatology Review* 1991;1:206–220.
- Brismar J. Skeletal scintigraphy of the wrist in suggested scaphoid fracture. *Acta Radiol* 1988;29:101–107.
- Brobäck LG, Ekdahl PH, Aschan GW, Grenabo JK. Clinical and socio-economical aspects of hand injuries. *Acta Chir Scand* 1978;144:455–461.
- Broström LA, Stark A, Svartengren G. Non-union of the scaphoid treated with styloidectomy and compression screw fixation. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1986;20:289–291.
- Brown RE, Erdmann D. Complications of 50 consecutive limited wrist fusions by a single surgeon. *Ann Plastic Surg* 1995;35:46–53.
- Brunelli GA, Brunelli GR. Une nouvelle intervention pour la dissociation scapho-lunaire. Proposition d'une nouvelle technique chirurgicale pour l'instabilité carpienne avec dissociation scapho-lunaire. *Ann Chir Main* 1995;14:207–213.
- Bryan RS, Dobyns JH. Fractures of the carpal bones other than lunate and navicular. *Clin Orthop* 1980;149:107–111.
- Buchholz J, Knopp W, Russe O, Muhr G. Komplikationen nach operativer Versorgung von Kahnbeinpseudoarthrosen. *Hand Mikro Plast Chir* 1992;24:131–135.
- Büchler U, Nagy L. The issue of vascularity in fractures and non-unions of the scaphoid. *J Hand Surg* 1995;20B:726–735.

Bunker TD, McNamee PB, Scott TD. The Herbert screw for scaphoid fractures. A multicentre study. *J Bone Joint Surg* 1987;69B:631–634.

Burgess RC. The effect of rotatory subluxation of the scaphoid on radio-scaphoid contact. *J Hand Surg* 1987;12A[2 Pt 1]:771–774.

Buterbaugh GA, Palmer AK. Other carpal fractures. pp. 236–250. In Barton N (ed): *Fractures of the hand and wrist*. Churchill Livingstone, Edinburgh 1988.

C:

Callanan I, Lahoti O, McElwain JP. Herbert screw insertion in the scaphotrapezial joint. A cause of degenerative change. *J Hand Surg* 1996;21B:775–777.

Campbell RD, Thompson TC, Lance EM, Adler JB: Indications for open reduction of lunate and perilunate dislocations of the carpal bones. *J Bone and Joint Surg* 1965;47–A:915–937.

CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek), hoofdafdeling bevolkingsstatistiek. *Leeftijdsopbouw beroepsbevolking van 15–64 jaar in 1993*.

Cetti R, Christensen SE, Reuther K. Fracture of the lunate bone. *The Hand* 1982;2:80–84.

Clark DP, Scott RN, Anderson IWR. Hand problems in an accident and emergency department. *J Hand Surg* 1985;10B:297–299.

Clay NR, Dias JJ, Costigan PS, Gregg PJ, Barton NJ. Need the thumb be immobilised in scaphoid fractures. *J Bone Joint Surg* 1991;73B:828–32.

Codman EA, Chase HM. The diagnosis and treatment of fracture of the carpal scaphoid and dislocation of the semilunar bone. *Annals of Surgery* 1905;41:321.

Compson JP, Heatley FW. Imaging the position of a screw within the scaphoid. A clinical, anatomical and radiological study. *J Hand Surg* 1993;18B:716–724.

Compson JP, Waterman JK, Heatley FW. The radiological anatomy of the scaphoid. Part 1: Osteology. *J Hand Surg* 1994;19B:183–187.

Compson JP, Waterman JK, Heatley FW. The radiological anatomy of the scaphoid. Part 2: Radiology. *J Hand Surg* 1997;22B:8–15.

Conyers DJ. Scapholunate interosseous reconstruction and imbrication of palmer ligaments. *J Hand Surg* 1990;15A:690–700.

Cooney WP. Arthroscopic diagnosis of ligament lesions of the wrist. *J Hand Surg* 1993, 18A:815–822.

Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Fractures of the scaphoid: A rational approach to management. *Clin Orthop* 1980a;149:90–97.

Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL. Non-union of the scaphoid: Analysis of the results from bone grafting. *J Hand Surg* 1980b;5A:343–354.

Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL: Difficult wrist fractures (perilunate fracture-dislocations of the wrist). *Clin Orthop and Rel Research* 1987;214:136–147.

Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH, Wood MB. Scaphoid non-union: Role of anterior interpositional bone grafts. *J Hand Surg* 1988;13A:635–650.

Cooney WP, Garcia-Elias M, Dobyns JH, Linscheid RL. Anatomy and mechanics of carpal instability. *Surg Rounds for Orthopaedics* 1989;3:15–23.

Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL: Arthroscopy of the wrist: Anatomy and classification of carpal instability. *J Arthroscopic and Related Surg* 1990;6:133–140.

Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. Carpal instability: treatment of ligament injuries of the wrist. *Instr Course Lect* 1992;41:33–44.

Cordrey LJ, Ferrer-Torrels. Management of fractures of the greater multangular. *J Bone Joint Surg* 1960;42A:1111–1118.

Craig MAC, Stanley JK. Wrist Kinematics. Row, column or both? *J Hand Surg* 1995;20B:165–170.

D:

Daly K, Magnussen PA, Simons RB. Established nonunion of the scaphoid treated by volar wedge grafting and Herbert screw fixation. *J Bone Joint Surg* 1996;78B:530–534.

- Dias JJ, Taylor M, Thompson J, Brenkel IJ, Gregg PJ. Radiographic signs of union of scaphoid fractures. *J Bone Joint Surg* 1988;70B:299–301.
- Dias JJ, Brenkel IJ, Finlay DB. Patterns of union in fractures of the waist of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1989;71B:307–310.
- Dickison JC, Shannon JG. Fractures of the carpal scaphoid in the Canadian army. *Surgery, Gyn & Obst* 1944;79:225–239.
- Dobyns JH, Linscheid RL, Chao JHS, Weber ER, Swanson GE. Traumatic instability of the wrist. AAOS Instructional Course lectures. CV Mosby, St Louis 1975;24:182–199.
- Dooley BJ. Inlay bone grafting for non-union of the scaphoid bone by the anterior approach. *J Bone and Joint Surg* 1968;50A:102–109.
- Dósa G, Gruber K. Die Behandlung verschobener und Luxationsfrakturen des Kahnbeines mit der Kahnbeinplatte. pp 171–172. In Kuderna H (Herausgeber): Frühjahrstagungen der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle 1995.
- Drewniany JJ, Palmer AK, Flatt AE. The scaphotrapezial ligament complex: An anatomic and biomechanical study. *J Hand Surg* 1985;10A:492–498.
- Duncan DS, Thurston AJ. Clinical fracture of the scaphoid –An illusionary diagnosis. *J Hand Surg* 1985;10B:375–376.
- Dunn AW: Fractures and dislocations of the carpus. *Surg Clin North Am* 1972;52:1513–1538.
- Düppe H, Johnell O, Lundborg G, Karlsson M, Redlund-Johnell I. Long-term results of fracture of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1994;76A:249–252.
- Durbin FC. Non-union of the triquetrum. *J Bone Joint Surg* 1950;32B:388.
- E:
- Eddelund A, Eiken O, Hellgren E, Ohlsson NM. Fractures of the scaphoid. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1975;9:234–239.
- Edwards DH. The spectrum of hand injuries. *The Hand* 1975;7:46–50.
- Ender HG. Treatment of problem fractures and nonunion of the scaphoid. *Techniques Orthopaed* 1986;1:74–78.
- Ender HG, Herbert TJ. Treatment of problem fractures and nonunions of the scaphoid. *Orthopedics* 1989;12(1):195–202.
- Erlacher G. Die percutane Verschraubung des Handkahnbeines nach Streli. pp. 168–171. In Kuderna H (Herausgeber): Frühjahrstagungen der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle 1995.
- Erlacher G, Moser KD. Ergebnisse der percutanen Verschraubung nach Kahnbeinfractur. *Hefte zur Unfallheilkunde* 1980;148:125–129.
- Esberger DA. What value the scaphoid compression test. *J Hand Surg* 1994;19B:748–749.
- F:
- Failla JM, Amadio PC. Recognition and treatment of uncommon carpal fractures. *Hand Clinics* 1988;4(3):469–476.
- Feldon P. Wrist fusions: intercarpal and radiocarpal. pp. 446–464. In Lichtman DM (ed): *The wrist and its disorders*. WB Saunders Company, Philadelphia 1988:446–464.
- Fernandez DL. A technique for anterior wedge-shaped grafts for scaphoid non-unions with carpal instability. *J Hand Surg* 1984;9A:733–737.
- Filan SL, Herbert TJ. Herbert screw fixation of scaphoid fractures. *J Bone and Joint Surgery* 1996;78B:519–529.
- Fisk GR: Carpal instability and the fractured scaphoid. *Ann Roy Coll Surg* 1970;46:63–76.
- Fisk GR: The wrist (review article). *J Bone and Joint Surg* 1984;66-B:396–407.
- Fisk GR. Non-union of the carpal scaphoid treated by wedge grafting, pp. 100–103. In Razemon JP and Fisk GR (Eds): *The Wrist*. Churchill Livingstone, Edinburgh 1988:100–103.
- Foo TKF, Shellock FG, Hayes CE, Schenck JF, Slayman BE. High resolution MR imaging of the wrist and eye with short TR, short TE, and partial echo acquisition. *Radiology* 1992;183:277–281.

- Ford DJ, Khoury G, El-Hadidi S, Lunn PG, Burke FD. The Herbert screw for fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1987;69B:124–127.
- Fortems Y, Mawhinney I, Lawrence T, Stanley JK. Traction radiographs in the diagnosis of chronic wrist pain. *J Hand Surg* 1994;19B:334–337.
- Frykman GK, Taleisnik J, Peters G, Kaufman R, Helal B, Wood VE, Unsell RS. Treatment of nonunited scaphoid fractures by pulsed electromagnetic field and cast. *J Hand Surg* 1986;11A:344–349.
- G:
- Gemeenschappelijk Administratie Kantoor (GAK)
- Fractuur Statistiek 1970 t/m 1973. Redactie J.Th.H. Grond, GAK, Amsterdam, 1979
- Fracturen Statistiek 1974 t/m 1977. Redactie J.Th.H. Grond, GAK, Amsterdam, 1981
- Fracturen Statistiek 1978 t/m 1981. Redactie J.P. Vermeer, GAK, Amsterdam, 1985
- Fracturen Statistiek 1982 t/m 1985. Redactie F.A. van der Valk, GAK, Amsterdam, 1990
- GAK Jaarverslag 1989, GAK, Amsterdam, 1990
- Garcia-Elias M. Dorsal fractures of the triquetrum –avulsion or compression fractures. *J Hand Surg* 1987;14A:446–457.
- Garcia-Elias M, Irisarri C, Henriquez A, Abanco J, Fores J, Lluch A, Gilabert A.. Luxation péri-lunaire du carpe. *Ann Chir Main* 1986;5:281–287.
- Garcia-Elias M, Vall A, Salo JM, Lluch A. Carpal alignment after different approaches to the scaphoid. A comparative study. *J Hand Surg* 1988;13A:604–612.
- Garcia-Elias M, Dobyns JH, Cooney WP, Linscheid RL: Traumatic axial dislocations of the carpus. *J Hand Surg* 1989;14A:446–457.
- Garcia-Elias M, Smith DK, Ruby LK, Horii E, An K, Linscheid RL, Chao EYS, Cooney WP. Normal and abnormal carpal kinematics. In Schuind F.(ed). *Advances in the biomechanics of hand and wrist*. Plenum press, New York, 1994.
- Gardner DC, Goodwill CJ, Bridges PK. Absence from work after fracture of the wrist and hand. *J Occup Med* 1968;10:114–120.
- Gasser H. Delayed union and pseudarthrosis of the carpal navicular. Treatment by compression screw osteosynthesis. *J Bone and Joint Surg* 1965;47A:249–266.
- Gelberman RH, J Menon. The vascularity of the scaphoid bone. *J Hand Surg* 1980;5A:508–513.
- Geldmacher J. Industrial accidents and hand injuries. *München Med Wochenschr* 1973;115:1211–1216.
- Gilford WW, Bolton RH, Lambrinudi C: The mechanism of the wrist joint. With special reference to fractures of the scaphoid. *Guy's Hosp Rep* 1943;92:52–59.
- Gilula LA. Carpal injuries: Analytic approach and case exercises. *AJR* 1979;133:503–517.
- Gilula LA (ed). *The traumatized hand and wrist. Radiographic and anatomic correlation*. W.B. Saunders Company. Philadelphia 1992.
- Gilula LA, Weeks PM. Post traumatic ligamentous instabilities of the wrist. *Radiology* 1978;129:641–51.
- Glass KS, Hochberg F: Non-union of carpal navicular bone: comparison between two methods of treatment. *Bull NY Acad Med* 1978;54:865–868.
- Goldwyn RM, Day LH. Acute industrial hand injuries: a socio-medical study. *Plastic Reconstr Surg* 1969;44:567–575.
- Green DP. The effect of avascular necrosis on Russe bonegrafting for scaphoid nonunion. *J Hand Surg* 1985;10A:597–605.
- Green DP. Carpal dislocations and instabilities. pp. 861–929. In Green DP (ed): *Operative Hand Surgery*, Vol 1, Churchill Livingstone, New York 1993.
- Green DP, O'Brien ET: Open reduction of carpal dislocations: indications and operative technique. *J Hand Surg* 1978;3:250–65.
- Green DP, O'Brien ET: Classification and management of carpal dislocations. *Clin Orthop* 1980;149:55–72.

- Grover R. Clinical assessment of scaphoid injuries and the detection of fractures. *J Hand Surg* 1996;21B:341–343.
- Grundy M. Fractures of the carpal scaphoid in children. A series of eight children. *Brit J Surg* 1969;56(7):523–524.
- Gunther SF. The carpometacarpal joints. *Orthop Clin North Am* 1984;15:259–277.
- H:
- Harrington JT. Musculoskeletal pain and work disability. *Wisconsin Medical Journal* 1992;91:579–80
- Hart VL, Gaynor V. Roentgenographic study of the carpal canal. *J Bone and Joint Surg* 1941;23:382.
- Hawkins L, Torkelson R. Transnavicular perilunar fracture-dislocations of the wrist. *J Bone Joint Surg* 1974;56A:108.
- Helmberger R, Kröpl A, Moosmüller W. Operative versorgung der Kahnbeinpseudarthrose. pp 182–183. In Kuderna H (Herausgeber): Frühjahrstagungen der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle 1995.
- Hempfling H. Arthroskopischer Nachweis und Klassifikation interkarpaler Instabilitäten. pp 187–189. In Kuderna H (Herausgeber): Frühjahrstagungen der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle 1995.
- Herbert TJ. Scaphoid fractures: operative treatment. pp. 220–235. In Barton N (ed): *Fractures of the hand and wrist*. Churchill Livingstone, Edinburgh 1988.
- Herbert TJ. The fractured scaphoid. Quality Medical Publishing Inc, St Louis 1990.
- Herbert TJ. Natural history of scaphoid non-union: A critical analysis. Letter to the editor. *J Hand Surg* 1994;19A:155.
- Herbert TJ, Fischer WE. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg* 1984;66B:114–123
- Herbert TJ, Faithfull RG, McCann DJ, Ireland J: Bilateral arthrography of the wrist. *J Hand Surg* 1990;15B:233–235.
- Herbert TJ, Filan SL. Scaphoid fractures and non-unions: the controversy continues. In: *Current trends in hand surgery*, M. Vastamäki editor, Excerpta Medica, Elsevier Amsterdam 1995.
- Herbert TJ, Hargreaves IC, Clarke AM. A new surgical technique for treating rotary instability of the scaphoid. *J Hand Surgery* 1996;1:75–77.
- Herzberg G, Comptet JJ, Linscheid RL, Amadio PC, Cooney WP, Stalder J. Perilunate dislocations and fracture dislocations: A Multicenter study. *J Hand Surg* 1993;18A:768–779.
- Höcker K., Menschik A. Die Triquetrumfraktur. Pathomechanik, Klassifikation, Behandlung und Ergebnisse im Rahmen einer Nachuntersuchung. *Hand Mikro Plast Chir* 1994;26:207–212.
- Hodge JC, Gilula LA, Larsen CF, Amadio PC. Analysis of carpal instability: II. Clinical applications. *J Hand Surg* 1995;20A:765–776.
- Hollis LJ, Watson, DP. The relationship between handedness, mechanism of injury and which hand injured. *J Hand Surg* 1993;18B:394.
- Hooning van Duyvenbode JFF, Keijser LCM, Obermann WR, Rozing PM. Pseudoarthrosis of the scaphoid treated by the Matti-Russe operation. *J Bone Joint Surg* 1991;73B:603–606.
- Horii E, Nakamura R, Watanabe K, Tsunoda K. Scaphoid fracture as a “Puncher's fracture”. *J Orthopaedic Trauma* 1994;8:107–110.
- Hove LM. Simultaneous scaphoid and distal radius fractures. *J Hand Surg* 1994;19B:384–388.
- Huene DR, Huene DS. Treatment of nonunions of the scaphoid with Ender compression blade plate system. *J Hand Surg* 1991;16A:913–922.
- I:
- Imaeda T, Nakamura R, Miura T, Makino N. Magnetic resonance imaging in scaphoid fractures. *J Hand Surg* 1992;17B:20–27.

J:

- Jahna H. Operationsindikation beim De Quervainschen Verrenkungsbruch (Erfahrung bei der Behandlung 89 Fällen). *Hefte zur Unfallheilkunde* 1980;148:142–146.
- Jiranek WA, Ruby LK, Millender LB, Bankoff MS, Newberg AH. Long-term results after Russe bone grafting: The effect of malunion of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1992;74A:1217–1228.
- Johns AM. Time off work after hand injury. *Injury* 1981;12:417–424.
- Johnson RP. The acutely injured wrist and its residuals. *Clin Orthop* 1980;149:33–44.
- Johnson RP, Carrera G. Chronic capitolunate instability. *J Bone Joint Surg* 1986;68–A:1164–1176.
- Jones WA. Beware of the sprained wrist. The incidence and diagnosis of scapholunate instability. *J Bone Joint Surg* 1988;70B:293–297.
- Jones WA, Lowell ME. The role of arthroscopy in the investigation of wrist disorders. *J Hand Surg* 1996;21B:442–445.
- Jonge JJ de, Kingma J, van der Lei B, Klasen HJ. Phalangeal fractures of the hand. An analysis of gender and age-related incidence and aetiology. *J Hand Surg* 1994;19B:168–170.

K:

- Kaplan EB. Functional and surgical anatomy of the hand. 2nd Ed. J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1965.
- Kaplan EB, Taleisnik J. The Wrist. pp. 153–178. In Spinner M. (Ed): Functional and surgical anatomy of the hand. 3rd edition. Lippincott, Philadelphia 1984.
- Karpandji A: Biomechanics of the carpus and wrist. *Ann Chir Main* 1987;6:147–169.
- Kauer JMG. Functional anatomy of the wrist. *Clin Orthop* 1980;149:9–20.
- Kauer JMG: The mechanism of the carpal joint. *Clin Orthop* 1986;202:16–26.
- Kauer JMG, Savelberg HHCM, Huiskes R, Kooloos JGM. Role of the wrist ligaments with respect to carpal kinematics and carpal mechanism. In Schuind F.(ed). *Advances in the biomechanics of hand and wrist*. Plenum press, New York 1994.
- Kaulesar Sukul, DMKS: Pseudoarthrose van het os scaphoideum: een klinisch en experimenteel onderzoek. Proefschrift. Amsterdam 1987.
- Kaulesar Sukul DM, Johannes EJ. Transscapho-transcapitate fracture dislocation of the carpus. *J Hand Surg* 1992;17A:348–53.
- Kelly EP, Stanley JK. Arthroscopy of the wrist. *J Hand Surg* 1990;15B:236–242.
- Kerluke L, McCabe SJ. Nonunion of the scaphoid: A critical analysis of recent natural history studies. *J Hand Surg* 1993;18A:1–3.
- Kindynis P, Resnick D, Kang HS, Haller J, Sartoris DJ. Demonstration of the scapholunate space with radiology. *Radiology* 1990;175:278–280.
- Kirschenbaum D, Coyle MP, Leddy JP. Chronic lunotriquetral instability: diagnosis and treatment. *J Hand Surg* 1993;18A:1107–1112.
- Kleinman WB: Management of chronic rotary subluxation of the scaphoid by scapho-trapeziotrapezoid arthrodesis (rationale for the technique, postoperative changes in biomechanics, and results). *Hand Clinics* 1987;3:113–133.
- Kleinman WB, Carroll C: Scapho-trapezio-trapezoid arthrodesis for treatment of chronic static and dynamic scapho-lunate instability: A 10-year perspective on pitfalls and complications. *J Hand Surg* 1990;15A:408–414.
- Knopp W, Buchholz J, Neumann K. Interkarpale Instabilitäten nach Luxationen und Luxationsfrakturen der Handwurzelknochen. Prädisposition für eine Arthrose? pp. 202–203. In Kuderna H (Herausgeber): *Frühjahrstagungen der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie*. Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle 1995.
- Koman LA, Poehling GG, Toby EB, Kammire G: Chronic wrist pain: Indications for arthroscopy. *J Arthroscopic and Related Surg* 1990;6:116–119.

- Kröpfl A. Ergebnisse der operativen Versorgung der frischen Kanhnbeinfraktur. pp 184–185. In Kuderna H (Herausgeber): Frühjahrstagungen der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle 1995.
- Kuderna H. Frakturen und Luxationsfrakturen der Handwurzel. *Orthopäde* 1986;15:95–108.
- L:
- Labbé JL, Vachaud M, Rouge D, Ficat P. Les luxations trans-scapho-péri-lunaires avec instabilité interne du carpe. *Rev Chir Orthop* 1986;72:53–62.
- Lamoen in Matricali EAM van: Een ontleedkundig-functioneel onderzoek van het polsgewricht. Diss. Leiden 1961.
- Landsmeer JMF: Studies in the anatomy of articulation (I&II). *Acta Morphol Neerl Scand* 1961;3:287–321.
- Lange ALH de: A kinematic study of the human wrist joint. Proefschrift, Nijmegen 1987.
- Langhoff O, Andersen JL. Consequences of late immobilization of scaphoid fractures. *J Hand Surg* 1988;13B:77–79.
- Larsen CF, Mathiesen FK, Lindequist S. Measurements of carpal bone angles on lateral wrist radiographs. *J Hand Surg* 1991a;16A:888–893.
- Larsen CF, Stigsby B, Lindequist S, Bellström T, Mathiesen FK, Ipsen T. Observer variability in measurements of carpal bone angles on lateral wrist radiographs. *J Hand Surg* 1991b;16A:893–898.
- Larsen CF, Brondum V, Skov O. Epidemiology of scaphoid fractures in Odense, Denmark. *Acta Orthop Scand* 1992;63:216–218.
- Larsen CF, Lauritsen J. Epidemiology of acute wrist trauma. *Int J Epidemiology* 1993;22:911–916.
- Larsen CF, Amadio PC, Gilula LA, J Hodge. Analysis of carpal instability. I. Description of the scheme. *J Hand Surg* 1995;20A:757–764.
- Lavernia CJ, Cohen MS, Taleisnik J. Treatment of scapholunate dissociation by ligamentous repair and capsulodesis. *J Hand Surg* 1992;17A:354–359.
- Lepisto J, Mattila K, Nieminen S, Sattler B, Kormano M. Low field MRI and scaphoid fracture. *J Hand Surg* 1995;20B:539–542.
- Leslie JJ, Dickson RA: The fractured carpal scaphoid. Natural history and factors influencing outcome. *J Bone Joint Surg* 1981;63B:225–230.
- Levinsohn EM, Rosen JD, Palmer AK. Wrist arthrography: value of the tree-compartment injection method. *Radiology* 1991;179:231–239.
- Lewis OJ, Hamshire RJ, Bucknill TM. The anatomy of the wrist joint. *J Anat* 1970;106:539–552.
- Leyshon A, Ireland J, Trickey EL. The treatment of delayed union and non-union of the carpal scaphoid by screw fixation. *J Bone Joint Surg* 1984;66B:124–127.
- Lichtman DM (ed): The wrist and its disorders. WBSaunders Company, Philadelphia 1988.
- Lichtman DM, Schneider JR, Swafford AR, Mack GR: Ulnar midcarpal instability –clinical and laboratory analysis. *J Hand Surg* 1981;6:515–523.
- Lichtman DM, Bruckner JD, Culp RW, Alexander CE. Palmar midcarpal instability: results of surgical reconstruction. *J Hand Surg* 1993;18A:307–315.
- Lindgren E. Some radiological aspects on the carpal scaphoid and its fractures. *Acta Chir Scand* 1949;538–548.
- Lindström G, Nyström A. Incidence of post-traumatic arthrosis after primary healing of scaphoid fractures: A clinical and radiological study. *J Hand Surg* 1990;15B:11–13.
- Lindström G, Nyström A. Natural history of scaphoid non-union, with special reference to “asymptomatic” cases. *J Hand Surg* 1992;17B:697–700.
- Linn MR, Mann FA, Gilula LA: Imaging the symptomatic wrist. *Orthop Clin North Am* 1990;21:515–543.
- Linscheid RL: Scapholunate ligamentous instabilities. *Ann Chir Main* 1984;3:323–330.
- Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, Bryan RS: Traumatic instability of the wrist (diagnosis, classification and pathomechanics). *J Bone and Joint Surg* 1972;54–A:1612–1632.
- Linscheid RL, Dobyns JH, Beckenbauch RD, Cooney WP, Wood MB: Instability patterns of the wrist. *J Hand Surg* 1983;8:682–686.

- London PS. The broken scaphoid bone: the case against pessimism. *J Bone Joint Surg* 1961;43B:237–44.
- M:
- Mack GR, Bosse MJ, Gelberman RH, Yu E: The natural history of the scaphoid non-union. *J Bone Joint Surg* 1984;66A:504–509.
- Martini AK. Der Spontanverlauf der Kahnbeinpseudoarthrose. *Orthopäde* 1994;23:249–254.
- Masquelet AC, Strube F, Nordin JY. The isolated scapho-trapezio-trapezoid ligament injury. *J Hand Surg* 1993;18B:730–735.
- Matti H. Technik und Resultate meiner Pseudarthrose-operation. *Zbl Chir* 1936;63:1442–1453.
- Matti H. Über die Behandlung der Navicularefractur und der Refractura patellae durch Plombierung mit Spongiosa. *ZblChir* 1937;64:2353–2359
- Maudsley RH, Chen SC. Screw fixation in the management of the fractured carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1972;54B:432–441.
- Maurer AH. Nuclear medicine evaluation of the hand and wrist. *Hand Clin* 1991;7:183–200.
- Mayfield JK: Mechanism of carpal injuries. *Clin Orthop* 1980;149:45–54.
- Mayfield JK: Wrist ligamentous anatomy and pathogenesis of carpal instability. *Orthop Clin North Am* 1984;15:209–216.
- Mayfield JK, Johnson RP, Kilkoyn RK: The ligaments of the human wrist and their functional significance. *Anat Rec* 1976;186:417–428.
- Mayfield JK, Johnson RP, Kilkoyn RK: Carpal dislocations: Pathomechanics and progressive perilunar instability. *J Hand Surg* 1980;5:226–41.
- McAuliffe JA, Dell PC, Jaffe R. Complications of intercarpal arthrodesis. *J Hand Surg* 1993;18A:1121–1128.
- McLaughlin HL. Fracture of the carpal navicular (scaphoid) bone. Some observations based on treatment by open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg* 1954;36A:765–774.
- Meals RA. Commentary: Wrist instability. *J Hand Surg* 1995;20A:777.
- Milliez PY, Courandier JM, Thomine JM, Biga N. The natural history of scaphoid non-union. A review of fifty-two cases. *Ann Chir Main* 1987;6(3):195–202.
- Milliez PY, Dallasera M, Thomine JM. An unusual variety of scapho-capitate syndrome. *J Hand Surg* 1993;18B:53–57.
- Misuzeki T, Ikuta Y. The dorsal carapal ligaments: their anatomy and function. *J Hand Surg* 1989;14B:91–98
- Moneim MS. Management of Greater Arc Carpal Fractures. *Hand Clinics* 1988;4(3):457–469.
- Moneim MS, Hofamann KE III, Omer GE. Transscaphoid perilunate fracture dislocation. Results of open reduction and pin fixation. *Clin Orthop* 1984;190:227–235.
- Monsivais JJ, Nitz PA, Scully TJ. The role of carpal instability in scaphoid non-union: Casual or Causal? *J Hand Surg* 1986;11B:201–206.
- Moran R, Curtin J. Scaphoid fractures treated by Herbert screw fixation. *J Hand Surg* 1988;13B:453–455.
- Morgan DAF, Walters JW. A prospective study of 100 consecutive carpal scaphoid fractures. *Aust NZ J Surg* 1984;54:233–241.
- Mulder JD. The results of 100 cases of pseudarthrosis of the scaphoid treated by the Matti-Russe operation. *J Bone Joint Surg* 1968;50:110–115.
- Munk B, Frøkjær J, Larsen CF, Johannsen HG, Rasmussen LL, Edal A, Rasmussen LD. Diagnosis of scaphoid fractures. A prospective multicenter study of 1,052 patients with 160 fractures. *Acta Orthop Scand* 1995;66:359–360.
- Murphy D, Eisenhauer M. The utility of a bone scan in the diagnosis of clinical scaphoid fracture. *J Emerg Med* 1994;12:709–712.
- Murray G. End results of bone grafting for non-union of the carpal navicular. *J Bone Joint Surg* 1946;28:749–756.

N:

- Nakamura R, Imaeda T, Tsuge S, Watanabe K. Scaphoid non-union with DISI deformity. A survey of clinical cases with special reference to ligamentous injury. *J Hand Surg* 1991;16B:156–161.
- Nakamura R, Horii E, Watanabe K, Tsunoda K, Miura T. Scaphoid non-union: factors affecting the functional outcome of open reduction and wedge grafting with Herbert screw fixation. *J Hand Surg* 1993;18B:219–225.
- Navarro A. Luxaciones del carpo. *An Fac Med Montevideo, Uruguay* 1921;6:113.
- Neviaser RJ. Proximal row carpectomy for posttraumatic disorders of the wrist. *J Hand Surg* 1983;8:301–305.
- Nieminen S, Nurmi M, Isberg U. Hand injuries in Finland. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1981;15:57–60.

O:

- Obermann WR. Radiology of carpal instability: a clinical and radiological study. *Diss Leiden* 1991.
- O'Brien ET. Acute fractures and dislocations of the carpus. *Orthop Clinics North Am* 1984;15:237–258.
- O'Brien ET. Acute fractures and dislocations of the carpus. pp. 129–159. In Lichtman DM (ed). *The wrist and its disorders*. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1988.
- O'Brien L, Herbert T. Internal fixation of acute scaphoid fractures: a new approach to treatment. *Aust N Z J Surg* 1985;55:387–389.
- Osterman AL, Mikulics M. Scaphoid Nonunion. *Hand Clinics* 1988;4(3):437–456.
- O'Sullivan ME, Colville J. The economic impact of hand injuries. *J Hand Surg* 1993;18B:395–389.

P:

- Packer G.J., Shaheen M.A. Patterns of hand fractures and dislocations in a district general hospital. *J Hand Surg* 1993;18B:511–514.
- Page RE. Hand injuries at work. *The Hand* 1975;7:51–55.
- Palmer AK. Trapezial ridge fractures. *J Hand Surg* 1981;6:561–564.
- Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions. *J Hand Surg* 1989;14A:594–606.
- Palmer AK, Dobyns JH, Linscheid RL: Management of post-traumatic instability of the wrist secondary to ligament rupture. *J Hand Surg (Am)* 1978;3:507–532.
- Palmer AK, Werner FW. The triangular fibrocartilage complex of the wrist –anatomy and function. *J Hand Surg* 1981;6:153–162.
- Panting AL, Lamb DW, Noble J, Haw CS: Dislocations of the lunate with and without fracture of the scaphoid. *J Bone and Joint* 1984;66–B:391–395.
- Parkinson RW, Hodgkinson JP, Hargadon EJ: Symptomatic non-union of the carpal scaphoid:Matti-Russe bone grafting versus Herbert screw fixation. *Injury* 1989;20:164–166.
- Pechlaner S, Lohmann H, Buck-Gramcko D, Martin L. Problematik der Kahnbeinpsudarthrose: Erfahrung an 240 Fällen. *Hand Mikro Plast Chir* 1987;19:306–309.
- Pin PG, Young L, Gilula LA, Weeks PM: Management of chronic lunotriquetral ligament tears. *J Hand Surg* 1989;14A:77–83.
- Pin PG, Novak M, Logan SE, Young VL, Gilula LA, Weeks PM. Coincident rupture of the scapholunate and lunotriquetral ligaments without perilunate dislocation: pathomechanics and management. *J Hand Surg* 1990a;15A:110–119.
- Pisano S, Peimer CA, Wheeler DR, Sherwin F. Scaphocapitate intercarpal arthrodesis. *J Hand Surg* 1991;16A:328–333.
- Pointu J, Schwenck JP, Destree G, Séjourné P. Fractures of the trapezium. Mechanism, pathology, indications for treatment. *Fr J Orthop Surg* 1988;2:380–391.
- Posner MA, Greenspan A. Trispiral tomography for the evaluation of wrist problems. *J Hand Surg* 1988;13A:175–181.
- Pring DJ, Hartley EB, Williams DJ. Scaphoid osteosynthesis: Early experience with the Herbert bone screw. *J Hand Surg* 1987;12B:46–49.

R:

- Raatikainen T. Conventional bonegrafting and salvage procedures in scaphoid non-union. In: *Current trends in hand surgery*, M. Vastamäki editor, Excerpta Medica, Elsevier Amsterdam 1995.
- Rand J, Linscheid RL, Dobyns JH. Capitate fractures. A long term follow up. *Clin Orthop* 1982;165:209–216.
- Rawlings ID. The management of dislocations of the carpal lunate. *Injury* 1981;12:319–330.
- Reagan DS, Linscheid RL, Dobyns JH. Lunotriquetral sprains *J Hand Surg* 1984;9A:502–514.
- Rettig ME, Amadio PC. Wrist Arthroscopy. Indications and clinical applications. *J Hand Surg* 1994;19B:774–777.
- Ritt MJPF, Berger RA, Kauer JMG. The gross and histologic anatomy of the ligaments of the capitolunate joint. *J Hand Surg* 1996;21A:1022–1028.
- Rongièrès M, Mansat M, Bonneville P, Darmana R, Railhac JJ. Pathomécanique des fractures du scaphoïde. *Revue de Chirurgie Orthopédique* 1988;8:689–692.
- Rongièrès M, Mansat M, le Bail B, Samaran P, Leclair O, Bonneville P. Fractures du pôle proximal du scaphoïde. Entité anatomo-clinique et thérapeutique. *Ann Chir Main*. 1991;10:119–123.
- Roolker W, Tiel-van Buul MMC, Broekhuizen AH. Sterk wisselende fysiotherapeutische behandeling na carpaal trauma. *Ned Tijdschr Geneesk* 1994;138:32–35.
- Roolker W, Tiel-van Buul MMC, Bossuyt PMM, Bakker AJ, Bos KE, Marti RK, Broekhuizen AH. Carpal box radiography in suspected scaphoid fracture. *J Hand Surg* 1996;78B:535–539.
- Ruby LK, Stinson J, Belsky MR: The natural history of scaphoid non-union. *J Bone Joint Surg* 1985;67A:428–432.
- Ruby LK, An KN, Linscheid RL, Cooney WP, Chao EYS. The effect of the scapho-lunate ligament section on scapholunate motion. *J Hand Surg* 1987;12A[2 Pt 1]:767–771.
- Ruby LK, Cooney WP, An KN, Linscheid RL, Chao EYS: Relative motion of selected carpal bones. A kinematic analysis of the normal wrist. *J Hand Surg* 1988;13A:1–10.
- Russe O: Fracture of the carpal navicular. Diagnosis, non-operative treatment and operative treatment. *J Bone and Joint Surg* 1960;42-A:759–768.
- Russe O. Die Kahnbeinpsudarthrose: Behandlung und Ergebnisse. *Hefte zur Unfallheilkunde* 1980;148:129–134
- Russell TB. Intercarpal dislocations and fracture dislocations. A review of fifty-nine cases. *J Bone Joint Surg* 1949;31B:524–531.

S:

- Saffar Ph. Luxation du carpe et instabilité résiduelle. *Ann Chir Main* 1984;3:349–352.
- Saffar P. Carpal Injuries. Anatomy, radiology, current treatment. Springer-Verlag, Paris 1990.
- Saffar P, Fakhoury B. Resection of the proximal carpal bones versus partial arthrodesis in carpal instability. *Ann Chir Main* 1992;11:276–280.
- Sarrafian SK, Melamed JL, Goshgarian GM. Study of wrist motion in flexion and extension. *Clin Orthop* 1977;126:153–159.
- Schaller E, Lassner EF, Pallua N, Schneider W, Berger A. Ein Vergleich unterschiedlicher Behandlungsmethoden von Pseudoarthrosen und Recidivpseudoarthrosen des Scaphoids. *Hand Mikro Plast Chir* 1993;25:204–210.
- Scharizer E. Descriptive and functional anatomy of the wrist. *Hand Mikro Plast Chir* 1994;26(4):213–222.
- Schernberg F. Roentgenographic examination of the wrist: A systematic study of the normal, lax and injured wrist. Part I: the standard and positional views. *J Hand Surg* 1990a;15B:210–219.
- Schernberg F. Roentgenographic examination of the wrist: A systematic study of the normal, lax and injured wrist. Part II: Stress views. *J Hand Surg* 1990b;15B:220–228.
- Schernberg F, Elzein F, Gérard Y. Etude anatomo-radiologique des fractures du scaphoïde carpien. Problèmes des cals vicieux. *Rev Chir Orthop* 1984 [Suppl II:55–63].
- Schmalholz A. Epidemiology of distal radius fractures in Stockholm 1981–1982. *Acta Orthop Scand* 1988;59:701–703.

- Schneider LH. Non-union of the carpal scaphoid. The Russe procedure. *J Trauma* 1982;22:315–319.
- Schoonhoven J. von, Fuhrmann R, Venbroeks R. Die Problematik der Kahnbeinpseudarthrose und die Möglichkeit der sanierenden Operationstechnik nach Matti-Russe. pp 190–192. In Kuderna H (Herausgeber): Frühjahrstagungen der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Verlag Hans Huber, Bern-Göttingen-Toronto-Seattle 1995.
- Sennwald G. The Wrist. pp 169–192. Springer Verlag, Berlin 1987.
- Sennwald GR, Zdravkovic V, Kern HP, Jacob HAC. Kinematics of the wrist and its ligaments. *J Hand Surg* 1993a;18A:805–814.
- Sennwald GR, Zdravkovic V, Jacob HAC, Kern HP. Kinematic analysis of relative motion within the proximal carpal row. *J Hand Surg* 1993b;18B:609–612.
- Sennwald GR, Fischer M, Benedetti R. X-ray analysis after repair of scaphoid non-union through a dorsal approach. *J Hand Surg* 1995a;20B:543–550.
- Sennwald GR, Fischer M, Mondt P. Lunotriquetral arthrodesis; a controversial procedure. *J Hand Surg* 1995b;20B:755–760.
- Shinya K, Herbert TJ. *J Hand Surg* 1994;19B(suppl I):26–27.
- Siegel S, Castellan NJ. Nonparametric Statistics for the behavioral Sciences. 2nd edition. McCraw Hill Book Co., Singapore 1985.
- Siegel JM, Ruby LK. A critical look at intercarpal arthrodesis; review of the literature. *J Hand Surg* 1996;21A:717–723.
- Siegert JJ, Frassica FJ, Amadio PC. Treatment of chronic perilunate dislocations. *J Hand Surg* 1988;13A:206–212.
- Sjölín SU, Andersen JC. Clinical fracture of the carpal scaphoid supportive bandage or plaster cast immobilization? *J Hand Surg* 1988;13B:75–76.
- Smith BS, Cooney WP. Revision of failed bone grafting for nonunion of the scaphoid. Treatment options and results. *Clin Orthop* 1996;327:98–109.
- Soto-Hall R, Haldeman KO. Treatment of fractures of the carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1934;16:822–828.
- Stäbler A, Baumeister RG, Berger H. Karpale Instabilitäten und sekundäre degenerative Veränderungen bei Lesionen des radiokarpalen Bandsystems unterschiedlicher Ätiologie. *Hand Mikro Plast Chir* 1990;22(6):289–295.
- Stanley J, Saffar P. Wrist arthroscopy. Martin Dunitz Ltd, London 1994.
- Stanley JK, Trail IA. Carpal Instability. *J Bone Joint Surg* 1994;76B:691–700.
- Stanley JK, Hodgson SP, Royle SG. An approach to the diagnosis of chronic wrist pain. *Ann Chir Main* 1994;13(3):202–206.
- Stark A, Broström LA, Svartengren G. Scaphoid nonunion treated with the Matti-Russe technique. Long term results. *Clin Orthop* 1987;214:175–180.
- Stark A, Broström LA, Svartengren G. Surgical treatment of scaphoid nonunion. Review of literature and recommendations for treatment. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989;108:203–209.
- Stewart MJ. Fractures of the carpal navicular. A report of 436 cases. *J Bone Joint Surg* 1954;36A:998–1006.
- Stewart M, Cross H. The management of injuries of the carpal lunate with a review of 60 cases. *J Bone Joint Surg* 1965;38A:1198–1207.
- Stewart NR, Gilula LA. CT of the wrist: a tailored approach. *Radiology* 1992;183:13–20.
- Szabo RM, Newman CC. Open reduction and ligamentous repair for acute lunate and perilunate dislocations. pp 167–183. In Gelberman RH, ed. Master Techniques in Orthopaedic Surgery. The Wrist. Raven Press Ltd, New York 1994.
- T:
- Taleisnik J: The ligaments of the wrist. *J Hand Surg* 1976;1A:110–118.
- Taleisnik J: Classification of Carpal Instability. *Bulletin Hosp Joint Disease Orthop Inst* 1984;44:511–531.
- Taleisnik J: The Wrist. Churchill Livingstone, New York, 1985.
- Taleisnik J: Current concepts of carpal instability. *J Bone and Joint Surg* 1988;70–A:1262–1267.

- Tanke GMH. Fractures of the calcaneus. Proefschrift. Groningen 1982.
- Teisen H, Hjarbaek J. Classification of fresh fractures of the lunate. *J Hand Surg* 1988;13B:458–462.
- Thorleifsson R, Karlsson J, Sigurjonsson K. Fractures of the scaphoid, a follow up study. *Arch Orthop Trauma Surg* 1984;103:96–99.
- Tiel-van Buul MMC, Beek EJR van, Broekhuizen AH, Nooitgedacht EA, Davids PH, Bakker AJ. Diagnosing scaphoid fractures: radiographs cannot be used as gold standard. *Injury* 1992;23:77–9.
- Tiel-van Buul MMC, Beek EJR van, Borm JJ, Gubler FM, Broekhuizen AH, van Royen EA. The value of radiographs and bone scintigraphy in suspected scaphoid fracture. A statistical analysis. *J Hand Surg* 1993;18B:403–407.
- Tiel-van Buul MMC, Broekhuizen AH, van Beek EJ, Bossuyt PM. Choosing a strategy for the diagnostic management of suspected scaphoid fracture. A cost effectiveness analysis. *J Nucl Med* 1995;36:45–48.
- Tomaino MM, Miller RJ, Cole I, Burton RI. Scapholunate advance collapsewrist: proximal row carpectomy or limited wrist arthrodesis with scaphoid excision. *J Hand Surg* 1994;19A:358–367.
- U:
- Unger HS, Stryker WC. Nonunion of the carpal navicular. *South Med J*. 1969;62:620–622.
- V:
- Vance RM, Gelberman RH, Earl EF. Scaphocapitate Fractures: patterns of dislocations, mechanisms of injury and preliminary results of treatment. *J Bone Joint Surg* 1980;62A:271–276.
- Vecsei V, Jahna H. Behandlungsergebnisse von frischen konservativ behandelten Kahnbeinbrüchen der Hand –Operationsindikation. *Hefte zur Unfallheilkunde* 1980;148:119–125.
- Vender MI, Watson HK, Wiener BD, Black DM. Degenerative change in symptomatic scaphoidnonunion. *J Hand Surg* 1987;12A:514–519.
- Verdan C, Narakas A. Fractures and pseudoarthrosis of the scaphoid. *Surg Clin North Am* 1968;48(5):1083–1095.
- Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, Pogue DJ, Jenkins DK, Sweo TD, Hokanson JA. Evaluation of the biomechanical efficacy of limited intercarpal fusions for the treatment of scapho-lunate dissociation. *J Hand Surg* 1990a;15A:120–128.
- Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD, Pogue DJ, Jenkins DK, Sweo TD, Hokanson JA. Ulnar-sided perilunate instability: An anatomic and biomechanic study. *J Hand Surg* 1990b;15A:268–278
- Viegas SF, Patterson RM, Hokanson JA, Davis J. Wrist anatomy: incidence, distribution, and correlation of anatomic variations, tears and arthrosis. *J Hand Surg* 1993;18A:484–489.
- W:
- Wagner CJ. Perilunar dislocation. *J Bone and Joint* 1956:38–A:1198–1207.
- Waizenegger M, Barton NJ, Davis TRC, Wastie ML. Clinical signs in scaphoid fractures. *J Hand Surg* 1994a;19B:743–747.
- Waizenegger M, WastieML, Barton NJ, Davis TRC. Scintigraphy in the evalution of the “clinical” scaphoid fracture. *J Hand Surg* 1994b;19B:750–753.
- Warren-Smith CD, Barton NJ. Non-union of the scaphoid: Russe graft versus Herbert screw. *J Hand Surg* 1988;13B:83–86.
- Watson HK, Hempton RF. Limited wrist arthrodesis:I The triscaphoid joint. *J Hand Surg* 1980;5:320.
- Watson HK, Goodman ML, Johnson TR. Limited wrist arthrodesis II. Intercarpal and radiocarpal combinations. *J Hand Surg* 1981;6:223.
- Watson HK, Bailet FL. The SLAC wrist: Scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. *J Hand Surg (Am)* 1984;9:358–365.
- Watson HK, Black DM. Instabilities of the wrist. *Hand Clinics* 1987;3:103–111.
- Watson HK, Pitts E, Ashmead D, Makhlof MV, Kauer J. Dorsal approach to scaphoid nonunion. *J Hand Surg* 1993a;18A:359–365.
- Watson HK, Ottoloni L, Pitts EC, Handal AG. Rotary subluxation of the scaphoid: a spectrum of instability. *J Hand Surg* 1993b;18B:62–64.

- Watson HK, Weinzeig J. Physical examination of the wrist. *Hand Clinics* 1997;13:17-34.
- Watson Jones. Inadequate immobilization and non-union of fractures. *Br Med J* 1934;21:461-467.
- Weber ER. Biomechanical implications of scaphoid waist fractures. *Clin Orthop* 1980;149:83-90.
- Weber ER. Concepts governing the rotational shift of the intercalated segment of the carpus. *Orthop Clin North Am* 1984;15(2):193-206.
- Weber, EA. Wrist mechanics and its association with ligamentous instability. pp 41-52. In: Lichtman DM (ed): *The wrist and its disorders*. WB Saunders Company, Philadelphia 1988.
- Weber ER, Chao EY. An experimental approach to the mechanism of scaphoid waist fractures. *J Hand Surg* 1978;142-148.
- Wester J: *De klinische en sociale betekenis van de fractuur van het os naviculare manus*. Proefschrift. Amsterdam 1947.
- Whipple TL. Arthroscopic surgery of the wrist. JB Lippincott, Philadelphia 1992.
- Whipple TL. Acute scaphoid fracture fixation. In: *Current trends in hand surgery*, M. Vastamäki editor, Excerpta Medica, Elsevier Amsterdam 1995.
- Witvoet J, Allieu Y: *Lésions traumatiques fraîches*. *Rev Chir Orthop* 1973;59(suppl I):98-125.
- Woodward Ah, Neviaser RJ, Nisenfeld F. Radial and volar perilunate transscaphoid fracture dislocation. Case report. *South Med J* 1975;68:926-928.
- Woodyard JE. Injury, compensation claims and prognosis: Part I. *J Soc Occup Med* 1980a;30:2-5.
- Woodyard JE. Injury, compensation claims and prognosis: Part II. *J Soc Occup Med* 1980b;30:57-60.
- Worland RL, Dick HM: Transnavicular perilunate dislocations. *J Trauma* 1975;15:407-412.
- Wozasek GE, Moser KM. Percutaneous screw fixation for fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1991;73B:138-142.
- Wright TW, Dobyns JH, Linscheid RL, Macksoud W, Siegert J. Carpal Instability Non-dissociative. *J Hand Surg* 1994;19B:763-773.
- Wyrick JD, Stern PJ, Kiefhaber TR. Motion-preserving procedures in the treatment of scapholunate advanced collapse wrist: proximal row carpectomy versus four-corner arthrodesis. *J Hand Surg* 1995;20A:965-970.
- Y:
- Youn Y, Mc Murtry RY, Flatt AE, Gillespie TE: Kinematics of the wrist. An experimental study of radial-ulnar deviation and flexion-extension. *J Bone Joint Surg* 1978;60-A:423-431.
- Youn Y, Flatt AE. Kinematics of the wrist. *Clin Orthop* 1980;149:21-32.
- Young MRA, Lowry JH, Laird JD, Ferguson WR. 99Tcm-MDP bone scanning of injuries of the carpal scaphoid. *Injury* 1988;19:14-17.
- Z:
- Zancolli EA, Cozzi EP. *Atlas of surgical anatomy of the hand*. p 425. Churchill Livingstone, New York 1992
- Zarnett R, Martin C, Barrington TW, Evans DC, Harrington IJ, Maistrelli G, Malcolm BW.. The natural history of suspected scaphoid fractures. *Canadian J Surg* 1991;34(4):334-337.
- Zdravkovic V, Sennwald GR, Fischer M, Jacob HAC. The palmar wrist ligaments revisited, clinical relevance. *J Hand Surg* 1994;13(5):378-382.

Lijst van afkortingen:

AAW	Algemene Arbeidsongeschiktheids Wet
AO	Arbeidsongeschiktheid
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CT	Computed Tomography
DISI	Dorsal Intercalated Segment Instability
AO1-Duur	Eerste periode van arbeidsongeschiktheid
AO2-Duur	Tweede periode van arbeidsongeschiktheid
AO3-Duur	Derdeperiode van arbeidsongeschiktheid
GAK	Gemeenschappelijk Administratie Kantoor
GMD	Gemeenschappelijke Medische Dienst
HA	Huisarts
MRI	Magnetic Resonance Imaging
N	Aantal
OVG	Ongevals Verzekerings Geneeskundige (een algemeen of orthopaedisch chirurg)
PA	Postero-Anterior
PL(F)	Perilunaire Luxatie (fractuur)
PSR	Processus Styloideus van de Radius
PSU	Processus Styloideus van de Ulna
SD	Standaard deviatie
SL	Scapho-lunate
SLAC	Scapho-Lunate Advanced Collaps (Watson 1984)
STT	Scapho-Trapezio-Trapezoid
VG	Verzekerings Geneeskundige
VISI	Volar Intercalated Segment Instability
WAO	Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering
WULBZ	Wet Uitbetaling Loon Bij Ziekte
WW	Werkloosheidswet
ZW	Ziektewet

Casuïstiek

Inleiding:

De gepresenteerde casuïstiek geeft een indruk van enkele (soorten) carpale letsels, hun (mogelijke) behandeling en de daarmee gepaard gaande duur van de arbeidsongeschiktheid. Negen gevallen uit het onderzoek worden kort beschreven, geïllustreerd met een selectie van de beschikbare röntgenfoto's.

Geval 284

Een 60-jarige rechtshandige man met een volledige dorsale radio-carpale luxatie en fractuur van de processus styloideus van de radius. Letsel ten gevolge van beknelling van de rechter hand tussen een stander en een boormachine. Behandeld middels repositie en enkele dagen later gevolgd door K-draad fixatie van de processus styloideus in anatomische positie, gevolgd door drie weken immobilisatie in gips. Laatste controle bij specialist 11 weken na ongeval. Werk deels hervat na 15 weken en volledig herstel in oorspronkelijke arbeid ruim 18 weken na het letsel. Geen verdere ziekmeldingen.

Röntgenfoto's geval 284

Afbeelding 1.

Laterale opname van situatie na ongeval. Volledige dorsale luxatie van de carpus ten opzichte van de radius met gedислоceerde fractuur van de processus styloideus van de radius.

Afbeelding 2.

Laterale opname na repositie. Opname niet zuiver lateraal. Voor zover te beoordelen lijken de intercarpale verhoudingen goed hersteld. Geen tekenen resterende statische instabiliteit.

Afbeelding 3.

PA-opname na repositie en K-draad fixatie van processus styloideus in anatomische positie. Opvallend goed behouden of herstelde intercarpale en radiocarpale verhoudingen.



Geval 284, Afbeelding 1



Geval 284, Afbeelding 2



Geval 284, Afbeelding 3

Geval 002

Een 23 jarige rechtshandige monteur. Op 21-jarige leeftijd in 1988 gevallen op rechter hand. Bedrijfsongeval. Toen arbeidsongeschikt geweest in verband met mogelijke scaphoidfractuur. Op de opgevraagde röntgenfoto's uit 1988 geen scaphoidfractuur te zien, op één opname is echter een mogelijk iets verwijde gewrichtsspleet tussen scaphoid en lunatum te zien. In 1990 ongeval met de fiets, opnieuw val op de rechter pols. Röntgenfoto's tonen dissociatie tussen scaphoid en lunatum zonder röntgenologische tekenen van osteo-arthrose op de beschikbare opnames. Moeilijk te beoordelen of het letsel het gevolg is van 1. val met de fiets (1990) of 2. bedrijfsongeval (1988) of dat 3. de val met fiets een pre-existent ligamenteair letsel daterend van 1988 heeft verergerd. In 1990 behandeld middels 7 weken gips met de hand in ulnaire deviatie. Na verwijderen gips slechts PA opname met hand in ulnaire deviatie en geen vergelijkbare projectie met eerder afgebeelde röntgenfoto gemaakt. De gewrichtsspleet tussen scaphoid en lunatum lijkt nog steeds vergroot, maar door de stand van de pols is dit minder duidelijk dan op ongevalsopname. Op grond van deze opnames kan geen zekerheid worden verkregen over mogelijke genezing van het ligamenteaire letsel. Geen verdere opnames gemaakt van de pols in betreffende ziekenhuis. Ruim een maand na verwijderen gips werk hervat. Duur van de Arbeidsongeschiktheid in 1990 was 74 dagen. Daarna nog enkele keren arbeidsongeschikt volgens de Ziektewet, maar niet in verband met rechter pols.

Röntgenfoto's geval 002

Afbeelding 1.

Opname van 1988. Geen tekenen van een scaphoidfractuur. Gewrichtsspleet tussen scaphoid en lunatum lijkt marginaal wijder dan normaal. Scaphoid niet in flexie, geen "ring-sign". Geen contra-laterale opnames beschikbaar ter vergelijking.

Afbeelding 2.

Opname 2 weken na val 1990, welke hetzelfde beeld toont als de ongevalsopname van 2 weken eerder. De gewrichtsspleet tussen scaphoid en lunatum is nu duidelijk wijder dan normaal (>3 mm). Het scaphoid is in flexie en toont een "ring sign". Beeld van een statische SL-dissociatie. Bijbehorende overbelichte laterale opname moeilijk te interpreteren (niet afgebeeld).

Afbeelding 3.

Opname 1990 na 7 weken immobilisatie van de pols in gipsverband. Slechts één PA-opname met pols in ulnaire deviatie vervaardigd. Scaphoid door de ulnaire deviatie meer gestrekt en daardoor toont de SL-dissociatie minder duidelijk. Gewrichtsspleet tussen scaphoid en lunatum lijkt echter nog steeds wijder dan normaal. Na deze datum geen verdere opnames van pols gemaakt.



Geval 002, Afbeelding 1



Geval 002, Afbeelding 2



Geval 002, Afbeelding 3

Geval 276

Een 45-jarige man rechtshandige vorkheftruck chauffeur. In 1991 uitgegleden bij gladheid, opgevangen op uitgestrekte linker hand. Aanvankelijk doorgewerkt ondanks klachten linker pols. Pas na 7 weken via huisarts naar specialist. Diagnose was SL-dissociatie links.

In de opgevraagde map met röntgenfoto's waren ook foto's van de linker pols uit 1977 aanwezig. De reden voor deze opnames was niet te achterhalen. Deze foto's toonden geen duidelijke afwijkingen. In 1991 na val op de röntgenfoto's het klassieke beeld van SL-dissociatie met vergrote SL-afstand en "ring sign" van het geflecteerde scaphoid. Niet behandeld middels immobilisatie of operatie. Slechts 6 weken fysiotherapie. Lange duur van de arbeidsongeschiktheid van 6 maanden wegens persisterende klachten. Niet hersteld in oorspronkelijke arbeid, want ontslagen tijdens ziekteverlof periode (in proefperiode bij werkgever).

Röntgenfoto's geval 276

Afbeelding 1.

PA-opname 15 weken na het ongeval in 1991. Klassiek beeld van SL-dissociatie. In essentie onveranderd ten opzichte van opnames van 7 weken na ongeval (niet afgebeeld i.v.m. mindere kwaliteit opname). Abnormaal wijde afstand tussen scaphoid en lunatum (> 3 mm), naar volair geflecteerd scaphoid met "ring sign". Lunatum in dorsiflexie met overprojectie van de volaire pool over capitatum. Capitatum werkt als wig tussen scaphoid en lunatum. Nog geen arthrotische veranderingen op deze opname te zien.

Afbeelding 2.

Laterale opname 7 weken na ongeval 1991. Lunatum in dorsiflexie ($> 15^\circ$). Scaphoid naar volair geroteerd. Beeld van DISI.

Afbeelding 3.

PA-opnames van de linker en rechter pols 20 weken na ongeval 1991. In essentie onveranderd beeld vergeleken met eerdere opnames. De gewrichtsspleet tussen scaphoid en lunatum is links te wijd. De geflecteerde positie van het scaphoid links met het "ring sign" is goed zichtbaar. De rechter pols toont ter vergelijking normale verhoudingen.



Geval 276, Afbeelding 1



Geval 276, Afbeelding 2



Geval 276, Afbeelding 3

Geval 129

Een 30-jarige rechtshandige operator in metaalfabriek. Val van 10 meter vanaf platform. Direct naar ziekenhuis. Meerdere letsels. Enkelbanden (geopereerd), olecranon fractuur (zuggurtung), schouderluxatie (gereponeerd), ribfracturen en een dorsale trans-scaphoide perilunaire luxatie links. Dit werd behandeld middels repositie, waarbij geen anatomische stand van de carpus en scaphoid werd verkregen (foto's in gips niet afgebeeld i.v.m. onvoldoende kwaliteit voor reproductie). Deze repositie werd gevolgd door vijf weken immobilisatie in gips. Ruim 7 maanden na het trauma toont de linker pols een niet genezen scaphoidfractuur en ernstige degeneratieve afwijkingen (SLAC-wrist). Mogelijk is er tevens sprake geweest van een fractuur van het capitatum. Patiënt houdt klachten van zijn linker pols. Patient hervat de arbeid na 10 weken in een aangepaste functie op arbeidstherapie basis. Vanaf 3 maanden na het ongeval werkt hij hele dagen voor 50% van de loonwaarde. Veertien maanden na het ongeval is de loonwaarde in de aangepaste functie gestegen tot > 80% van hetgeen zijn maatman verdient. Op basis daarvan is de patiënt voor < 15-25% arbeidsongeschikt volgens WAO/AAW. Hij kan op dat moment vanuit het perspectief van de WAO/AAW als hersteld beschouwd worden. In hoeverre patiënt op dat moment nog klachten had van de pols was uit het GMD dossier niet te achterhalen. Gezien de ernstige blijvende afwijkingen op de röntgenfoto moet met blijvend functieverlies van de pols rekening worden gehouden.

Röntgenfoto's geval 129

Afbeelding 1.

Laterale opname linker pols op ongevalsdatum. Dorsale perilunaire luxatie. Capitatum uit de kom van het lunatum. Botfragmentjes dorsaal.

Afbeelding 2.

Schuine opname van de linker pols op ongevalsdatum. Geen PA-opname aanwezig. Verlies carpale hoogte. Capitatum tegen distale radius. Gedisloceerde scaphoidfractuur. Botfragmenten rondom de processus styloideus radius.

Afbeelding 3.

PA-opname linker pols 38 weken na ongeval. Non-union scaphoid. Vernauwde gewrichtsspleet tussen proximale pool capitatum en lunatum en scaphoid. Waarschijnlijk ook kraakbeen verlies processus styloideus radius. Verlies carpale hoogte. Beeld "SLAC-wrist".

Afbeelding 4.

PA-opname linker pols 54 weken na ongeval. In essentie onveranderd beeld met degeneratieve afwijkingen linker pols.



Geval 129, Afbeelding 1



Geval 129, Afbeelding 2



Geval 129, Afbeelding 3



Geval 129, Afbeelding 4

Geval 308

Een 24 jarige linkshandige monteur van melkmachines. Helpt schoonvader bij het melken. Trap van koe. Val op linker pols. Naar huisarts en geduid als contusie. Na enkele dagen weer aan het werk. Houdt klachten. Na 5 weken retour huisarts, dan röntgenfoto's. Deze tonen een fractuur van het scaphoid. Aanvankelijk behandeld middels immobilisatie (12 weken). Geen effect. Dan volgt schroefosteosynthese met een AO/ASIF spongiosa trekschroef over een K-draad. Schroefdraad nauwelijks voorbij de fractuur. Uit GAK dossier niet te achterhalen of er een bottransplantaat is gebruikt. Postoperatieve immobilisatieduur onbekend. Hervat het werk bijna 5 maanden na begin behandeling. Op dat moment geen genezing van fractuur en mogelijk een verhoogde dichtheid van het proximale fragment. Geen verdere ziekmeldingen bekend. Patiënt waarschijnlijk niet zonder klachten, want ruim een jaar na het ongeval worden nog gewone opnames en een tomogram van de linker pols vervaardigd. Dit toont in onveranderd beeld met toenemende osteolyse rond de schroef.

Röntgenfoto's geval 308

Afbeelding 1.

PA en schuine opnames van de linker pols 5 weken na ongeval. Min of meer dwarse fractuur van de taille van het scaphoid met enige botresorptie. Geen dislocatie van de fractuurdelen.

Afbeelding 2.

Opname tijdens operatie 18 weken na ongeval. Schroeffixatie met AO-spongiosa trekschroef over K-draad.

Afbeelding 3.

PA-opname 8 weken na operatie. Fractuurspleet nog duidelijk zichtbaar, geen tekenen genezing fractuur. Schroefdraad nauwelijks voorbij fractuur.

Afbeelding 4.

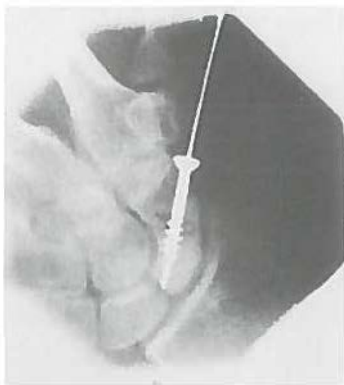
PA-opname 14 maanden na ongeval. Patiënt heeft dan het werk reeds lang hervat. Geen tekenen genezing fractuur. Toenemende botresorptie rond schroef. Duidelijke fractuurspleet.

Afbeelding 5.

Tomogram 14 maanden na ongeval bevestigt, dat er geen genezing van de fractuur is opgetreden.



Geval 308, Afbeelding 1



Geval 308, Afbeelding 2



Geval 308, Afbeelding 3



Geval 308, Afbeelding 4



Geval 308, Afbeelding 5

Geval 105

Een 25-jarige rechtshandige man. Uitzendkracht. Gevallen met brommer op uitgestrekte linker hand met pols in dorsiflexie. Patiënt dag na ongeval naar spoedeisende hulp ziekenhuis. Röntgenfoto's tonen een duidelijke SL-dissociatie op de PA opname. Behandeld middels immobilisatie in gipsspalk, geen repositie. Na 3 weken naar Orthopaedisch chirurg. Een CT-scan na 7 weken toont een dorsale avulsiefractuur van de carpus (niet afgebeeld). Uiteindelijk wordt 19 weken na het ongeval een repositie verricht met K-draad fixatie en mogelijk reconstructie van het SL-ligament (voor het onderzoek waren geen operatieverslagen beschikbaar). Röntgenfoto's 49 weken na het ongeval laten zien, dat dit niet het gewenste effect heeft gehad. Patiënt houdt blijkbaar klachten, want niet hersteld in het arbeidsproces. Uiteindelijk wordt 90 weken na het ongeval een arthrodese verricht tussen scaphoid en lunatum met een volledig bedrade schroef. Dit geeft verkleining van de SL-afstand. De laatst beschikbare röntgenfoto's, 138 weken na het ongeval, tonen osteolysis rond de schroef, suggestief voor microbeweging. De gewrichtsspleet tussen scaphoid en capitatum is vernauwd maar niet verdwenen. Niet zeker of de arthrodese is geslaagd, voorzover kan worden beoordeeld op de beschikbare opnames.

Dit ziekteverloop leidt een lange duur van de arbeidsongeschiktheid, in totaal 872 dagen. Patiënt wil graag weer aan de slag en aanvaart uit eigen beweging een nieuwe baan. In deze nieuwe baan kan hij, ondanks persisterende polsklachten, zijn maatmanloon verdienen. Patiënt wordt vanaf dat moment hersteld beschouwd volgens de criteria van de WAO/AAW.

Röntgenfoto geval 105

Afbeelding 1.

PA-opname dag na ongeval. Gewrichtsspleet tussen scaphoid en lunatum wijder dan normaal (> 3 mm). SL-dissociatie.

Afbeelding 2.

Laterale-opname dag na ongeval. Hand niet in lijn met radius. Voor zover te beoordelen is het lunatum ten opzichte van de as van de radius in lichte mate naar dorsaal gedraaid, hoek tussen scaphoid en lunatum $> 70^\circ$ (DISI).

Afbeelding 3.

PA-opname 20 weken na operatie. Nog steeds duidelijke SL-dissociatie, niet wezenlijk veranderd ten opzichte van pre-operatief. Onregelmatigheid mediale zijde scaphoid, waarschijnlijk ten gevolge van operatie (reconstructie ligament?).

Afbeelding 4.

PA-opname 11 weken na arthrodese (101 weken na ongeval) tussen scaphoid en capitatum. Scaphoid lijkt goed gereponeerd in oorspronkelijke positie. Fixatie middels een volledig bedrade schroef.



Geval 105, Afbeelding 1



Geval 105, Afbeelding 2



Geval 105, Afbeelding 3



Geval 105, Afbeelding 4

Afbeelding 5 (geval 105).

Laatst beschikbare opnames 138 weken na ongeval. Toenemende osteolysis rond schroef, suggestief voor microbeweging. Gewrichtsspleet tussen scaphoid en capitatum vernauwd ten gevolge van operatie, maar nog steeds zichtbaar. Scaphoid lijkt meer geflecteerd dan op eerdere opnames. Twijfel over consolidatie arthrodese.

Geval 396

Een 18 jarige VWO scholier, die in de avonduren bij een Pizzeria werkte. Val op beide handen. Röntgenopnames van de linker pols tonen een letsel van de grote boog met gedislloceerde fracturen van scaphoid en capitatum. De proximale pool van het capitatum lijkt 180 graden geroteerd. Repositie van het lunatum ten opzichte van de radius vindt plaats. Anatomische repositie van de gedislloceerde fracturen van het scaphoid en het capitatum wordt niet bereikt. Geen pogingen tot open repositie en interne fixatie. Immobilisatie gedurende 6 weken in gips. De laatste beschikbare foto's dateren van 11 weken na het ongeval. Deze tonen snel optredende ernstige degeneratieve afwijkingen van de linker carpus met inzakking, vernauwing van de gewrichtsspleten in de carpus en ankylotische veranderingen.

De duur van de arbeidsongeschiktheid was 187 dagen. Daarna geen ziekmeldingen meer. Patiënt is mogelijk een opleiding gaan volgen na het VWO.

Röntgenfoto geval 396

Afbeelding 1.

Laterale ongevalsopname. Dorsale perilunaire luxatie. Proximale pool capitatum geluxeerd uit kom van lunatum.

Afbeelding 2.

PA-opname dag ongeval. Transscaphoïde transcapitatum perilunaire luxatie. Proximale pool van het capitatum 180° geroteerd.

Afbeelding 3.

Laterale opname 11 weken na repositie. Distale deel capitatum in lijn met lunatum. Verlies gewrichtsspleet tussen lunatum en capitatum. Losliggend botfragment volair.



Geval 105, Afbeelding 5



Geval 396, Afbeelding 1



Geval 396, Afbeelding 2



Geval 396, Afbeelding 3

Afbeelding 4.(geval 396).

PA-opname 11 weken na het ongeval. Laatst beschikbare opnames. Geen repositie capitatum fractuur, geen repositie scaphoidfractuur. Inzakking van de carpus. Vernauwing gewrichtsspleten.

Afbeelding 5 (geval 396)

Schuine opname 11 weken na ongeval. Soortgelijk beeld als afbeelding 4. De persisterende dislocatie van de scaphoidfractuur is komt op deze opname duidelijker in beeld.

Geval 356

Een 27 jarige vrouw. Administratief beroep. Op bromfiets aangereden door automobilist. Gevallen op linker hand. Opvang op een spoedeisende hulp. Röntgenopnames van de linker pols tonen een scaphoidfractuur van de taille van het scaphoid met een dislocatie. Het letsel werd tijdelijk behandeld door middel van immobilisatie. Een week na het ongeval volgde open repositie van de fractuur delen en interne fixatie met een Enderplaat. Waarschijnlijk is daarbij ook gebruik gemaakt van een bottransplantaat uit de distale radius, te oordelen naar de röntgenfoto's (luikje distale radius). Duur van de postoperatieve immobilisatie onbekend. Ruim 2 maanden na het ongeval lijkt de fractuur genezen. Enderplaat verwijderd 4 maanden na ongeval. De laatst beschikbare röntgenopnames dateren van 10 maanden na het ongeval tonen op meerdere opnames een genezen fractuur van het scaphoid en geen tekenen van carpale instabiliteit op de laterale opname. De relatief korte duur van de arbeidsongeschiktheid bedroeg 73 dagen.

Röntgenfoto geval 356

Afbeelding 1

PA-opname op dag van ongeval. Fractuur van de taille van het scaphoid. Distale fragment met rotatie naar volair en dislocatie ten opzichte van proximale fragment.

Afbeelding 2

Schuine opname op dag van ongeval. Dwarse fractuur van de taille van het scaphoid. Op deze opname toont de dislocatie minder duidelijk.



Geval 396, Afbeelding 4



Geval 396, Afbeelding 5



Geval 356, Afbeelding 1



Geval 356, Afbeelding 2

Afbeelding 3

PA-opname 1 week na ongeval. Enderplaat in situ. Waarschijnlijk bottransplantaat distale radius.

Afbeelding 4

Laterale opname 1 week na ongeval. Enderplaat in situ.

Afbeelding 5

PA-opname 42 weken na operatie. Enderplaat al eerder verwijderd. Genezing fractuur op deze opname (en op een tweetal schuine opnames van dezelfde datum, welke niet zijn afgebeeld). De sterke osteoporose, welke na de operatie was opgetreden, is verminderd ten opzichte van eerdere opname.

Afbeelding 6

Goede laterale opname. Hoek tussen lunatum en radius $< 15^\circ$. Geen tekenen DISI.



Geval 356, Afbeelding 3



Geval 356, Afbeelding 4



Geval 356, Afbeelding 5



Geval 356, Afbeelding 6

Geval 81

Een 27 jarige rechtshandige monteur. Gevallen op rechter pols tijdens verplaatsen ladder. Aanvankelijk gezien door huisarts. Zelfde dag verwezen voor röntgenfoto's. Deze toonden een fractuur van de proximale pool van het scaphoid. Conservatief behandeld middels 10 weken immobilisatie. Geen genezing fractuur. Dan volgt operatie. Interne fixatie van de fractuur middels een Herbertschroef. De schroef gaat echter niet door de fractuur. Het is niet bekend of een bottransplantaat is gebruikt. Duur postoperatieve immobilisatie niet met zekerheid bekend. Laatste beschikbare foto's dateren van 9 weken na operatie. Fractuur lijkt dan op de beschikbare opnames genezen, ondanks het feit, dat de schroef onjuist is geplaatst en de fractuur niet heeft kunnen stabiliseren. Geen verdere röntgenopnames beschikbaar. Patiënt hervat de arbeid enkele weken later. De schroef is dan nog in situ. Totale arbeidsongeschiktheidsduur bedroeg 168 dagen.

Röntgenfoto geval 81

Afbeelding 1.

PA-opname rechter pols. Fractuur op grens proximale en middelste eenderde van scaphoid. Geen dislocatie. Resorptie bot ter hoogte fractuur. Mogelijk fractuur door pre-existente cyste.

Afbeelding 2

PA-opname 2 weken na ongeval toont hetzelfde beeld duidelijker.

Afbeelding 3

PA-opname 9 weken na operatie. Fractuur genezen en niet meer te herkennen. De Herbertschroef is onjuist geplaatst. De distale schroefdraad heeft het proximale fragment van het scaphoid nooit bereikt. De distale schroefdraad lijkt in het lunatum te zitten.

Afbeelding 4

PA-opname in ulnaire deviatie van dezelfde datum. Deze toont in essentie hetzelfde beeld. De locatie van de fractuur is op deze opname nog wel zichtbaar. Er is echter doorbouw van de bottrabekels over de gehele lengte van de fractuur. De fractuur lijkt op deze opname genezen. Er is osteolysis rondom de proximale kop van de schroef, mogelijk het gevolg van microbeweging, omdat de schroef door het midcarpale gewricht gaat.



Geval 81, Afbeelding 1



Geval 81, Afbeelding 2



Geval 81, Afbeelding 3



Geval 81, Afbeelding 4

tabel **Bijlage I**

Het registratieformulier voor het GAK-onderzoek naar carpaletletsels.

De onderstaande gegevens werden verzameld op het registratieformulier:

Personalia:

registratiedatum
gevalsnummer
GAK district
naam
adres
geboortedatum
geslacht
beroep

Data van belang voor Arbeidsongeschiktheid:

ongevalsdatum
datum AO1
datum AO2
datum AO3
datum herstel 1
datum herstel 2
datum herstel 3

Ongevalsplaats en mechanisme:

zijde letsel
dominante zijde
ongeval mechanisme (tekst)
Val /Sport/Werk/Ander letsel/Onbekend

Medische route:

eerste medische consult (eerste lijn / tweede lijn)
foto's huisarts
diagnose ja/nee
verwijzing huisarts
datum verwijzing
specialistisch onderzoek
diagnose in curatieve sector (huisarts/radiodiagnost/specialist)
diagnose door OVG
datum diagnose
welke röntgenfoto's gemaakt

Carpale letsel:

Fractuur/luxatie/instabiliteit

a. Fractuur

scaphoid: horizontaal/transversaal/verticaal/tuberositas/avulsie/anders

andere carpalia:

lunatum/triquetrum/capitatum/hamatum/trapezium/trapezoideum/pisiforme

andere fracturen hand/onderarm

b. Luxatie

kleine boog en onderverdelingen

grote boog en onderverdelingen

varianties

complete radiocarpale luxaties

c. Instabiliteit:

röntgenbeeld (VISI/DISI/ulnaire translocatie/dorsale subluxatie)

dynamisch/statisch

laterale/mediale/proximale kolom.

Behandeling:

repositie

hoe vaak

narcose

resultaat repositie

redislocatie

operatieve behandeling 1e/3e/3e (tekst)

immobilisatie duur 1e/2e/3e

fysiotherapie (duur)

beoordeling eindtoestand door OVG

OVG onderzoek:

resterende klachten (tekst)

bewegingsbeperking

kracht

door OVG foto's aangevraagd

OVG curatieve actie

Bijlage II

Materiaal

II.1 Beschouwing van het aantal patiënten in het onderzoek

In de periode van eind 1989 tot eind 1993 werden in totaal 560 patiënten met een carpaal letsel uit de onderzoekspopulatie aangemeld voor het onderzoek. Hiervan waren er 27 niet bruikbaar voor het onderzoek, zoals uiteengezet in de beschrijving van de methode. Uiteindelijk waren er 533 patiënten beschikbaar voor analyse. De onderzoekspopulatie bedroeg in 1989 ruim 1,8 miljoen (GAK jaarverslag 1989) verzekerde mensjaren. De onderzoekspopulatie heeft gedurende de onderzoeksperiode geen significante fluctuaties ondergaan.

Teneinde de validiteit van het aantal gerecruteerde patiënten weer te geven, zijn de registraties uit de onderzoeksperiode vergeleken met ouder GAK materiaal in de vorm van de Fractuur Statistieken van het GAK. Dit was de enige bron die beschikbaar was voor dit doel. Deze Fractuur Statistieken bevatten epidemiologische gegevens over alle fracturen van alle patiënten in het verzekeringsbestand van het GAK, die ten gevolge van een fractuur langer dan zes weken in de Ziektewet waren. Ook de carpale fracturen zijn opgenomen in deze statistieken (tabel 1). Er zijn bij het GAK een viertal Fractuur Statistieken verschenen. Deze bestrijken de periode 1970 t/m 1985 (GAK, Amsterdam 1979, 1981, 1985, 1990). Daarna zijn deze uitgaves gestaakt.

Tabel 1. Relevante gegevens uit de Fracturen Statistieken

Uitgave	Periode	Verzekerde mensjaren	Aantal patiënten	Patiënten met één fractuur	Carpale fracturen	Scaphoid fracturen
GAK 1979	1970-1973	7.196.600#	33.305	29.502	1.429 (4,8%)†	1.339 (93,7%)
GAK 1981	1974-1977	7.178.000#	29.187	25.964	1.367 (5,3%)†	1.246 (91,1%)
GAK 1985	1978-1981	niet vermeld	24.926	22.267	1.234 (5,5%)†	1.136 (92,0%)
GAK 1990	1982-1985	niet vermeld	15.152*	15.152*	1.204 (7,9%)	1.073 (89,1%)

Slechts de Fractuur Statistieken van 1970-73 en 1974-77 vermelden het aantal verzekerde mensjaren.

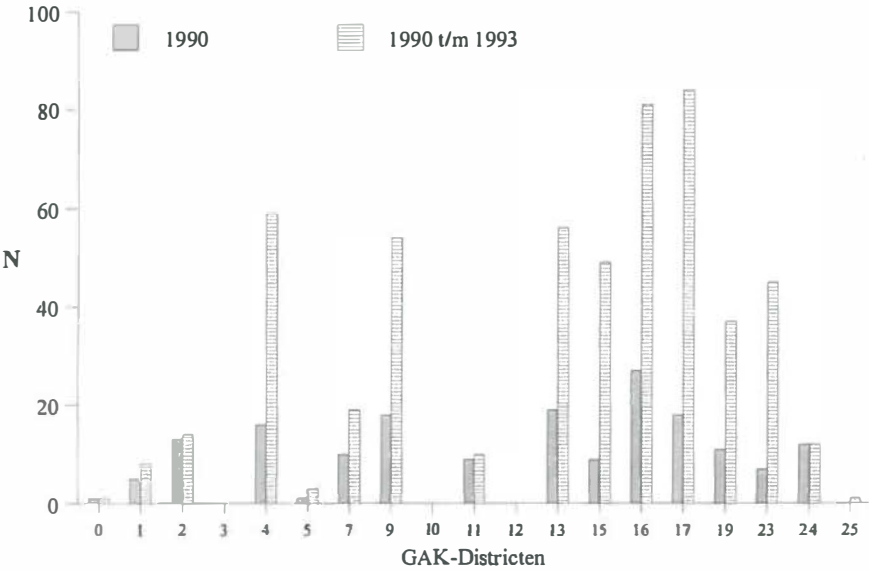
In 1989 bedroeg het aantal verzekerde mensjaren 1,8 miljoen. In de loop der jaren is dit aantal vrijwel constant gebleven.

* In de statistiek 1982-1985 werden, in tegenstelling tot eerdere statistieken, slechts de patiënten met één fractuur vermeld, een totaal van 15.152.

† Van het aantal patiënten met één fractuur.

Het aantal fracturen in de Fractuur Statistieken toonde een dalende lijn, die zich versterkt voortzet na 1982. Uitgaande van een voorzichtig gepostuleerde voortgezette daling van het aantal fracturen met 3% per jaar vanaf 1985 (conform de eerste drie Fractuur Statistieken) bij een gelijk gebleven verzekeringsbestand, zou dit betekenen, dat naar verwachting over de periode 1990-1993 ongeveer 13.032 enkelvoudige fracturen zijn opgetreden binnen het door het GAK geadmistreerde deel van de bevolking. Uitgaande van een onveranderd percentage carpal fracturen (tussen 6 en 7%, waarvan 90% scaphoidfracturen) zouden er over de periode 1990-1993 tussen de 703 en 819 scaphoidfracturen te verwachten zijn geweest. Voor dit onderzoek werden in de periode 1990-1993 niet meer dan 447 scaphoidfracturen aangemeld.

Figuur 1. Aanmeldingen per GAK-district in 1990 en gedurende de gehele onderzoeksperiode 1990 t/m 1993. (Districtscodes in tabel 2)



Tabel 2 Lijst van GAK districtsnummers:

Plaats	Nummer	Plaats	Nummer
Amsterdam	000	Amstelveen	001
Alkmaar	002	Haarlem	003
Den Haag	004	Rotterdam	005
Goes	007	Eindhoven	009
Maastricht	010	Arnhem	011
Nijmegen	012	Utrecht	013
Hengelo	015	Groningen	016
Leeuwarden	017	Dordrecht	019
Apeldoorn	023	Venlo	024
Tilburg	025		

Uit de onderzoeksgegevens bleek dat een aantal districten niet of slechts ten dele aan het onderzoek hadden deelgenomen (figuur 1). Dit lijkt de voornaamste verklaring voor de lagere aantallen scaphoidfracturen in deze studie vergeleken met de Fractuur Statistieken. Om een indruk te krijgen van de juistheid van dit uitgangspunt werden de gegevens van enkele districten geëvalueerd.

1. District Den Haag

Het was bekend dat gedurende de onderzoeksperiode alle patiënten met een carpaal letsel in het district Den Haag werden aangemeld voor het onderzoek. De OVG in dit district was de initiatiefnemer van het onderzoek en heeft als zodanig zijn volledige medewerking gegeven. In het district Den Haag werden in totaal 59 patiënten voor het onderzoek geregistreerd. Hiervan waren er 47 (80%) scaphoidfracturen (exclusief scaphoidfracturen bij perilunare luxaties). Voor het gehele land betekende dit een geschat totaal aantal scaphoidfracturen in deze periode van 19 maal $47 = 893$.¹⁰ Dit was iets meer dan het eerder op grond van de gegevens in de Fractuur Statistieken gepostuleerde te verwachten aantal scaphoidfracturen. Bij deze berekening is aangenomen, dat alle GAK districten ongeveer evenveel verzekerden vertegenwoordigden. Hierover waren bij het GAK geen gegevens beschikbaar.

2. De districten met de meeste aanmeldingen

Er waren acht districten, die duidelijk het hoogste aantal aanmeldingen per district hadden (minimaal 30 per district). Dit waren de districten Den Haag, Eindhoven, Utrecht, Hengelo, Groningen, Leeuwarden, Dordrecht en Apeldoorn. Deze districten leverden bij elkaar 395 scaphoidfracturen (89% van het totaal).

¹⁰ Hierbij is uitgegaan van de veronderstelling, dat alle GAK districten ongeveer evenveel verzekerde werknemers zouden vertegenwoordigen. Hierover waren bij het GAK geen gegevens bekend.

Aangenomen, dat in deze districten alle letsels zijn aangemeld, dan zou het aantal scaphoidfracturen in Nederland in de onderzoeksperiode 395 maal $19/8 = 938$ moeten bedragen. Dit cijfer is iets hoger, dan het op grond van de Fractuur Statistieken gepostuleerde aantal te verwachten patiënten met een scaphoid-fractuur.

3. Aantal aanmeldingen in 1990

In het jaar 1990 werden 178 patiënten met een carpaal letsel geregistreerd, aanzienlijk meer dan in de overige jaren. Voor verschillende districten was dit het enige jaar, dat zij hebben meegedaan aan het onderzoek. Verondersteld, dat in 1990 alle districten volledig zouden hebben meegedaan, dan zou te verwachten zijn dat het aantal carpale letsels in een vierjarige onderzoeksperiode 901 en het aantal scaphoidfracturen 811 zouden bedragen, goed overeenkomend met de op grond van de Fractuur Statistieken gepostuleerde aantal te verwachten scaphoidfracturen. Op grond van bovenstaande is het aannemelijk, dat het lagere aantal scaphoidfracturen in dit onderzoek vergeleken met het op grond van de Fractuur Statistieken verwachtte aantal scaphoidfracturen geweten kan worden aan het feit dat niet alle GAK-districten consequent aan het onderzoek hebben deelgenomen.

II.2 Spreiding over het land

De geconstateerde verschillen in aanmelding per district (figuur 1) hebben geleid tot een niet geheel homogene spreiding van de aanmeldingen over het gehele land. De indruk bestond, dat naar verhouding de districten in het Oosten en Noorden van het land actiever aan het onderzoek hebben deelgenomen, dan in het Westen en het Zuiden van het land. Helaas beschikte het GAK niet over gegevens betreffende het aantal verzekerden per district. Daarom was niet mogelijk om lokale incidentie-verschillen te berekenen. Zo kon niet worden vastgesteld welke regio's waren ondervertegenwoordigd.

Tabel 3. Relatieve incidentie van de letsels en operatiepercentage in districten met meer dan 30 aanmeldingen

District	Scaphoid fracturen	Niet-scaphoid fracturen	Luxaties en luxatiefract.	Instabiliteiten	Geopereerde gevallen
Den Haag	81 %	7 %	5 %	7 %	15 %
Eindhoven	94 %	-	4 %	2 %	7 %
Groningen	82 %	8 %	9 %	1 %	20 %
Utrecht	74 %	18 %	4 %	4 %	22 %
Hengelo	88 %	6 %	4 %	2 %	12 %
Leeuwarden	92 %	8 %	-	-	12 %
Dordrecht	84 %	6 %	5 %	5 %	16 %
Apeldoorn	89 %	2 %	9 %	-	20 %

II.3 Verdeling letsels per district

De verdeling van de verschillende letsels in de 8 districten met de meeste aanmeldingen is weergegeven in tabel 3. Er waren geen grote verschillen tussen de districten. Het aantal instabiliteiten van de carpus bleek relatief hoog in de regio Den Haag. Dit zou kunnen samenhangen met de persoonlijke interesse van de OVG ter plaatse. In het district Leeuwarden ontbraken de luxaties en instabiliteiten. Behalve de scaphoid-fracturen betroffen het kleine getallen die aanleiding gaven tot relatief grote procentuele verschillen.

II.4 Behandeling per district

Het percentage operatief behandelde letsels was vrij constant tussen de 10 % en 20 % lag. Alleen in het district Eindhoven was men wat behoudender ten aanzien van de operatieve behandeling (tabel 3).

Tabel 4. Verschillen AO-duur in districten met meer dan 30 aanmeldingen (alle soorten carpale letsels)

Duur eerste AO-periode	Kruskal Wallis	H=4,1	P > 0,05	(0,84)
Duur totale AO-periode	Kruskal Wallis	H=5,1	P > 0,05	(0,73)

Ter controle werd het district Eindhoven met de laagste totaalduur van de arbeidsongeschiktheid separaat vergeleken met het district Utrecht met de hoogste gemiddelde totaalduur van de arbeidsongeschiktheid. Er bleek geen statistisch verschil te bestaan.

Mann-Whitney Z=1,1 P > 0,05 (0,25)

Tabel 5. Verschillen AO-duur in districten met meer dan 30 aanmeldingen (scaphoidfracturen)

Duur eerste AO-periode	Kruskal Wallis	H=4,9	P > 0,05	(0,75)
Duur totale AO-periode	Kruskal Wallis	H=7,5	P > 0,05	(0,47)

Vergelijking van het district Apeldoorn met de laagste AO1-duur met het district Den Haag met de hoogste gemiddelde AO1-duur leverden geen statistische verschillen op.

Mann-Whitney Z=0,78 P > 0,05 (0,43)

II.5 Arbeidsongeschiktheidsduur

Er bleken geen statistisch significante verschillen te bestaan tussen de duur van de arbeidsongeschiktheid voor de scaphoidfracturen in de 8 districten met meer dan 30 aanmeldingen. Dezelfde berekening voor alle letsels tesamen toonde evenmin statistisch significante verschillen. Berekeningen werden uitgevoerd voor de eerste arbeidsongeschiktheidsperiode en de totale arbeidsongeschiktheidsperiode (tabel 4 en 5).

II.6 Conclusie

1. Er bestaat voor het materiaal in dit onderzoek geen Nederlands vergelijkingsmateriaal in kwantitatieve en kwalitatieve zin.
2. Op grond van oudere GAK gegevens is aannemelijk gemaakt, dat dit onderzoek ongeveer 50 % van het werkelijke aantal te verwachten patiënten met scaphoidfracturen vertegenwoordigde in de onderzoeksperiode 1990 t/m 1993.
3. Onvoldoende participatie van een aantal districten gedurende (een deel van) de onderzoeksperiode leidde tot het ontbreken van de onder punt 2 genoemde patiëntengegevens.
4. De spreiding van de aanmeldingen over het land was niet volledig homogeen. Dit was niet nader te kwantificeren.
5. Tussen de acht districten met meer dan 30 aanmeldingen bestonden kleine verschillen in de relatieve incidentie van de verschillende carpale letsels onderling en geringe verschillen in het percentage operatief behandelde patiënten.
6. De duur van de arbeidsongeschiktheid voor scaphoidfracturen en voor alle letsels tesamen toonde geen statistisch significante verschillen tussen deze acht districten.

Bijlage III

Onderzoeksgegevens

A. De gehele groep patiënten betreffend

Tabel 1

Arbeidsongeschiktheidsduur (totaal) in dagen en operatie:

	Operatie N=80	Geen operatie N=443
Med	253	98
Min	49	12
Max	1708	1353
Gem	296	123
SD	33	5
Mann-Whitney	Z=9,4	P < 0,05 (0,0000)

Tabel 2

Correlatie tussen de vertraging in de diagnose en de AO-totaalduur in dagen geanalyseerd N=508

	Vertraging	AO-totaal duur
Med	0,0	105
Min	0,0	12
Max	500	1708
Med	13,7	151
SD	51,1	156
Spearman	R=0,34	P < 0,05 (0,0000)

Tabel 3

Correlatie tussen de vertraging in het stellen van de diagnose en de periode en tussen de diagnose en het eerste herstel (in dagen): geanalyseerd N=497

	Herstelduur	Vertraging
Med	100	0,0
Min	14	0,0
Max	1631	500
Gem	138	9
SD	6	35
Spearman	R=0,284	P < 0,05 (0,000)

Tabel 4.

Correlatie tussen de immobilisatieduur en de arbeidsongeschiktheidsduur geanalyseerd N=523

	Immob.(weken)	AO-duur (dagen)
Med	9,00	105
Min	0,00	12,0
Max	47,0	1708
Mean	10,2	154
SD	6,1	165
Spearman	R=0,53	P < 0,05 (0,0000)

B. Niet scaphoidfracturen

Tabel 5.

AO totaal periode in dagen niet scaphoidfracturen geanalyseerd N=41

	Gehele groep N=41	Zonder twee patiënten met de langste arbeidsongeschiktheidsduur N=39
Med.	90	79
Min	24	24
Max	1444	363
Gem	141	97
SD	228	62

C. Scaphoidfracturen

Tabel 6

Vergelijking tussen de periode van het ongeval tot de diagnose van de fractuur en tussen de conservatief behandelde scaphoidfracturen en de operatief behandelde fracturen in dagen:

	Operatief N=54	Conservatief N=381	Totaal N=445
Med	1,5	0,0	0,0
Min	0,0	0,0	0,0
Max	444	500	500
Mean	60	7,8	14,3
SD	107,9	36,3	53,6
Mann-Whitney	Z= 4.02	P < 0,05	(0,0001)

Tabel 7

Oorzaak vertraging van de diagnose van > 4 weken bij de geopereerde groep scaphoidfracturen:

1. De patiënt gaat naar de huisarts, maar de huisarts diagnoseert het letsel aanvankelijk als een kneuzing, laat geen foto's maken (N=3)
2. Multitrauma, waarbij aan het polsletsel tijdens een ziekenhuisopname aanvankelijk geen aandacht is geschonken (N=1).
3. De patiënt in eerste instantie gezien door een arts of op EHBO, maar gemaakte foto's toonden geen fractuur en de patiënt is zonder verdere vervolgdur weer naar huis gestuurd, met de boodschap, dat er niets aan de hand was (N=8).
4. De patiënt onderschat het letsel en zoekt pas bij persisterende klachten na langere tijd contact met een arts (N=8).
5. De patiënt niet naar arts. Uiteindelijk door de bedrijfsarts naar huis gestuurd, omdat hij in verband met polsklachten zijn werk niet naar behoren kon verrichten. Vervolgens gaat de patiënt via de huisarts naar de specialist en daar wordt uiteindelijk de diagnose gesteld (N=1).
6. De patiënt heeft ooit (ongemerkt) een fractuur opgelopen. Nu een nieuw trauma en pijn. Bij onderzoek een getraumatiseerde pseudo-arthrose ontdekt (N=3)

Tabel 8

Tijdsduur tussen het ongeval en de operatie in dagen:

	N=56
Mediaan	191
Min	0
Max	1167
Mean	219
SD	193

Tabel 9

Immobilisatieduur in weken van de operatief behandelde scaphoidfracturen:

A = Totale immobilisatieperiode preoperatief

B = Immobilisatieperiode na de eerste operatie in weken:

C = Nieuwe immobilisatieperiode na de postoperatieve immobilisatie (tweede operatie of botgroeistimulator)

D =Totaal immobilisatieperiode

	A	B	C	D
	N=56	N=49	N=8	N=57
Med	8	8	10,5	15
Min	0	0	0	0
Max	24	23	24	47
Gemid.	8,5	10	11,3	18,6
SD	6,4	6	7,4	1,4

Tabel 10

Immobilisatietijd na de eerste operatie in weken, uitgesplitst naar soort operatie (in weken)

SP = Botplastiek

HE = Herbert schroeffixatie

CS = Conventionele schroeffixatie

S = Alle schroeffixaties tesamen

	CS	SP	HE	S	Totaal
Aantal	18	20	5	23	43
Med	8	12	6	7	9
Min	0	6	0	0	0
Max	15	23	6	15	23
Mean	9,0	14,2	3,6	7,8	10,8
SD	4,5	5,6	3,2	5,6	5,9

Verschillen immobilisatieduur botplastieken (SP) versus schroeffixaties (S))

Mann-Whitney	Z=3,2	P < 0,05	(0,001)
--------------	-------	----------	----------

Tabel 11

Consolidatie van de geopereerde scaphoidfractuur.

Totaal aantal eerste operaties:	
Niet geconsolideerd	16
Waarschijnlijk niet geconsolideerd:	3
Waarschijnlijk wel geconsolideerd:	15
Geconsolideerd	20
Onbekend	3
Totaal	57

Tabel 12

Correlatie tussen de totale immobilisatieduur en arbeidsongeschiktheidsduur
geanalyseerd N=522

	Immobilisatie in weken	AO-totaalduur in dagen
Med	10,0	105
Min	0,00	12,0
Max	47,0	1353
Mean	11,08	144
SD	6,1	128
Spearman	R=0,634	P < 0,05 (0,000)

Tabel 13

AO totaalduur voor geopereerde groep patiënten vergeleken met de conservatief behandelde groep in dagen

	Operatie N=56	Geen operatie N=381
Med	249	98
Min	49	12
Max	1086	672
Mean	288	120
SD	208	73
Mann-Whitney	Z = 8,1	P < 0,05 (0,0000)

Resultaten voor zelfde berekening voor AO1-duur zijn overeenkomstig de berekeningen AO-totaal.

Tabel 14

De AO-duur na de eerste operatie voor verschillende technieken

SP = Botplastiek

HE =Herbert schroeffixatie

CS = Conventionele schroeffixatie

S = Alle schroeffixaties tesamen

Operatie:	CS	SP	HE	S	Tot
Aantal	21	19	5	26	45
Med	135	157	84	131	139
Min	28	85	68	28	28
Max	270	493	177	270	493
Mean	140	184	116	136	156
SD	68	100	53	65	84

Verschillen tussen botplatieken (SP) en schroeffixaties (S)

Mann-Whitney	Z=1,7	P > 0,05	(0,08)
--------------	-------	----------	--------

Tabel 15

Aantal malen AO voor operatief en niet-operatief behandelde scaphoidfracturen:

Aantal keren AO	1	2	3	
Operatie	36	20	1	57
Conservatief	381	7	0	388
Totaal	416	27	1	445

Tabel 16

AO-totaalduur in dagen van de 6 patiënten vergeleken met de overige geopereerde scaphoidfracturen:

	Direct operatie N=6	Later operatie N=51	Totaal
Med	102	268	231
Min	49	82	49
Max	413	186	1086
Gemid.	174	299	285
SD	148	217	23
Mann-Whitney	Z=1,7	P > 0,05	(0,07)

Voor de eerste arbeidsongeschiktheidsperiode ook P > 0,05

Tabel 17a

Correlatie tussen de periode tussen ongeval en diagnose en de periode tussen herkenning en het eerste herstel in dagen bij scaphoidfracturen
geanalyseerd N = 419

	Periode ongeval-diagnose	Periode herkenning-herstel
Med	0,00	100
Min	0,00	14,0
Max	500	823
Gemid.	10,1	130
SD	41,8	94,1
Spearman (non-parametric)	R=0,319	P < 0,05 (P < 0,000)

Deze correlatie blijft intact als de geopereerde patiënten worden geëlimineerd.

Analyse N = 372

Spearman (non-parametric)	R=0,315	P < 0,05 (P < 0,000)
---------------------------	---------	-------------------------

Tabel 17b

Correlatie tussen de AO-totaalduur en de periode tussen ongeval en de diagnose in dagen geanalyseerd
N = 429

	Vertraging	AO-totaal	
Mediaan	0,00	105	
Mean	14,5	141,2	
Spearman	R=0,374	P < 0,05	(0,000)

Idem voor AOI –duur en de periode tussen ongeval en de diagnose in jaren geanalyseerd N=429

	Vertraging	AO-totaal	
Mediaan	0,00	99	
Mean	14,5	128,4	
Spearman	R=0,261	P < 0,05	(0,000)

Tabel 18

Het verschil in tijd tussen einde immobilisatie en het herstel voor niet-geopereerde patiënten met een scaphoidfractuur voor de groep met fysiotherapeutische behandeling vergeleken met de rest (geen fysiotherapie of geen gegevens omtrent fysiotherapie).

	Geen FT N=316	Wel FT N=52	Totaal N=368
Mediaan	29,5	64,5	34
Min	-37,0*	15,0	-37
Max	558	637	637
Gemiddeld	40,9	106,9	50,2
SD	50,6	108,4	66,0
Mann-Whitney	Z=6,7	P < 0,05 (0,0000)	

*een negatieve waarde betekent herstel in gips

Tabel 19

AO-totaalduur, vergelijking tussen de gegevens van Wester en het huidige onderzoek in dagen.

	Wester N=107	GAK N=439	
Mediaan	119	105	
Min	0	12,0	
Max	526	1353	
Mean	144	144	
SD	128	90,5	
Mann-Whitney	Z=0,89	P > 0,05	(0,37)

D. Resultaten luxaties en luxatiefracturen

Tabel 20

1. Letsel kleine boog

- a. Zuivere lunatum luxatie (naar volair) (= type I): N=8
 b. Perilunaire luxatie naar dorsaal (=type II): N=3

2. Letsel grote boog

- a. Perilunaire luxatiefractuur met intact scaphoid N=2

Nr 68 (trans triquetrum)
 425 (transproc styl rad)

- b. Perilunaire luxatiefractuur met scaphoidfractuur N=14

Nr 13 (trans psr/scaphoid)
 106 (trans scaph/triq/psu)
 270 (trans scaph)
 129 (trans scaph)
 396 (trans scaph/triq)
 413 (trans scaph met avulsie dorsale rand dist radius)
 443 (trans scaph)
 440 (trans scaph)
 504 (trans scaph)
 517 (trans psr/scaph)
 523 (trans scaph/triq)
 248 (trans psr/scaph/triq?/psu)
 462 (trans scaph/triq.)
 63 (trans scaph/capit.)

N.B:

psr = processus styloideus radii

psu = processus styloideus ulnae

3. Radiocarpale luxaties:

N=2

382 (luxatie carpus naar volair met fractuur proc. styl. van de radius en ulna)
 284 (luxatie carpus met fractuur proc. styl. van de radius)

Tabel 21

Bijkomende letsels:

-nr 13	Antebrachii en cruris fractuur contralateraal
-nr 129	Olecranon fractuur en schouderluxatie contralateraal, ribfractuur, enkelbandletsel.
-nr 29	Commotio cerebri
-nr 523	Commotio cerebri en acetabulum fractuur
-nr 68	Radiuskop fractuur ipsi en contralateraal
-nr 290	Fractuur dig. V rechter voet.
-nr 296	Uitval n. medianus ipsilateraal
-nr 382	Commotio cerebri en fractuur proc.styl.rad en uln. contralateraal.
-nr 426	Commotio Cerebri
-nr 516	Fractuur MC. III/IV/V en trapezoideum ipsilateraal
-nr 63	Scaphoidfractuur contralateraal
-nr 154	Fractuur rechter femur en rechter calcaneus.
-nr 462	Fractuur basis MC.V ipsilateraal
-nr 504	Fractuur humerus schacht contralateraal, nervus medianus prikkeling ipsilateraal.

Tabel 22

Oorzaak van de luxaties en luxatiefracturen:

Ongeval met motorfiets	7
Ongeval met auto	4
Val met fiets	1
Val van hoogte	8
Val	3
Sport (voetbal)	3
Direct trauma	1
Bekneld in machine	1
Onbekend	3
Totaal	31

Bedrijfsongeval: in ieder geval 6 en mogelijk 7 van de 23 gevallen. Eén geval niet bekend.

Tabel 23

Samenvatting van de primaire behandeling in de gehele groep luxaties en luxatiefracturen.

Repositie	18
Repositie en K-draden	10
Repositie en schroef scaphoid	1
Totaal	29

Tabel 24

Secundaire ingrepen bij luxaties en luxatiefracturen:

a. Voor scaphoid:

Nr 13	Na ruim 3 weken Herbert schroef scaphoid en K-draad
Nr 106	Na 4 weken Matti-Russe scaphoid
Nr 270	Na 2 weken schroeffixatie scaphoid
Nr 413	Primair schroeffixatie scaphoid, na 48 weken spongiosa plastiek scaphoid voor pseudoarthrose.
Nr 523	Primair repositie en K-draad, later nieuwe repositie met K-draad en schroef scaphoid. Tijdsverloop niet precies bekend.
Nr 248	Na 20 weken Matti-Russe
Nr 462	Na twee wekenschroef fixatie scaphoid

b. Niet voor scaphoid:

Nr 118	Na 4 weken nieuwe (mogelijk open) repositie lunatum en K-draadfixatie
Nr 290	Veel later een SL arthrodese

c. Additionele behandeling:

Nr 517	Botgroeistimulator (19 weken immobilisatie)
--------	---

Tabel 25

Resultaten van de behandeling luxaties en luxatiefracturen aan de hand van de röntgenfoto's.

De volgende items werden beoordeeld:

- Anatomische repositie.
- Consolidatie van scaphoidfractuur.
- Degeneratieve veranderingen.

Ad a.

In de volgende gevallen werd geen anatomische repositie bereikt

Letsels kleine boog:

Nr 118	SL diss en DISI
Nr 206	SL diss en DISI
Nr 296	DISI
Nr 290	SL-diss

Letsels grote boog:

Nr 63	Niet anatomische stand van scaphoid en capitatum.
Nr 517	SL-diss en pseudoarthrose scaphoid
Nr 129	SLAC-wrist
Nr 425	DISI

Ad b.

Consolidatie:	5	(nrs 13, 462, 248, 443, 396)
Mogelijkconsolidatie	1	(nr 106)
Vertraagde genezing	2	(nrs 504 en 63)
Non-union	4	(nrs 517, 129, 270, 413*)
Te korte vervolgduur	2	(nrs 523, 440)
Totaal	14	

*Nr 413 Non-union na eerste operatie. Daarom tweede operatie. Te kort vervolg na tweede operatie voor definitieve beoordeling (4 weken).

Non-union	Behandeling scaphoid
Nr 270	Repositie en na twee weken schroef, vervolgduur 21 weken. Geen nieuwe ingreep.
Nr 129	Uitsluitend repositie, vervolgduur 54 weken.
Nr 413	Primaire schroeffixatie, na 48 weken sponsiosa-plast, vervolgduur 53 weken (te kort na tweede operatie voor beoordeling resultaat.
Nr 517	Repositie met K-draden en externe fixatie, vervolgduur 46 weken. Behandeld met "botgroeistimu lator".

Twee van de vier patiënten met een pseudoarthrose van het scaphoid hervatten het werk, waarvan één in een aangepaste functie. Eén patiënt was ten tijde van de afsluiting van het onderzoek nog arbeidsongeschikt na een sponsiosa-plastiek, die 48 weken na ongeval plaats vond (Nr 413). In twee gevallen bestaat er geen neiging tot consolidatie, maar nog te korte vervolgduur voor een definitief oordeel. Beiden hebben desondanks hun oorspronkelijke werk hervat (Nr 504,63).

Ad c.

Evidente degeneratieve veranderingen werden gezien in twee gevallen.

Nr 517	Vervolgduur 46 weken. Pseudo-arthrose met SL-dissociatie en een uitgebreide arthrose tussen het scaphoid en het lunatum.
Nr 129	Vervolgduur 54 weken. SLAC wrist
Nr 63	Repositie van trans scaphoid trans capitatum perilunaire luxatie. Geen verdere behandeling ondernomen.

Tabel 26

AO-totaal perilunaire luxaties en luxatiefracturen met en zonder scaphoidfractuur.

	Scaphoid fractuur N=13	Geen scaphoid fr. N=13	Totaal N=26
Med	206	112	175
Min	77	47	47
Max	557	846	846
Mean	260	210	235
SD	131	236	189
Mann-Whitney	Z=2.0	P < 0,05	(0,04)

Herstelduur na eerste operatie of repositie, letsels met scaphoidfractuur en zonder scaphoidfractuur:

Mann-Whitney	Z=2,3	P < 0,05 (0,017)
--------------	-------	------------------

Tabel 27

Slechts behandeld middels repositie en immobilisatie:

Resultaat na repositie:

Nr 29	goede stand.
Nr 107	DISI na repositie
Nr 450	redelijk, mogelijk dissociatie tussen lunatum en triquetrum
Nr 326	onderbreking Gilula's lijn tussen scaphoid en lunatum, geen zuiver laterale opname maar mogelijk vergrote SL-hoek, niet geconsolideerde avulsie fractuur lunatum volair
Nr 296	DISI, waarschijnlijk ten gevolge SL-dissociatie
Nr 68:	goede stand
Nr 425	aanvankelijk goed, later DISI
Nr 129	forse diastase scaphoidfractuur, niet behandeld. Later "SLAC wrist"
Nr 443	goede, scaphoid waarschijnlijk geconsolideerd
Nr 504	scaphoidfractuur niet geconsolideerd.
Nr 63	Nooit anatomische repositie bereikt, diastase scaphoidfractuur etc.

Tabel 28

Verskil tussen de immobilisatieduur en AO-duur bij de luxaties en luxatiefracturen vergeleken met de scaphoidfracturen in dagen:

	Scaphoid N=439	Luxaties N=29
Med	37	107
Min	-37*	7
Max	1311	797
Mean	66	166
SD	110	179
Mann-Whitney	Z=4,5	P < 0,05 (0,0000)

*Een negatieve waarde betekent arbeid hervat in gips

E. Resultaten instabiliteit in tabelvorm

Tabel 29

Carpale instabiliteiten

Nr	Diagnose	Nieuw of oud letsel	Operatie	Aantal keren AO	Hersteld
2	SL-dissociatie	Ook trauma 1988.	Nee	2	Ja
28	Midcarpale instab.	Nieuw	Ja	1	Ja
40	Niet eenduidig	Nieuw	Nee	1	Ja
45	SL-dissociatie en dist.rad.fract.	Nieuw	Nee	1	Ja
61	SL-dissociatie	Ook trauma 1989	Nee	2	Ja
105	SL-dissociatie	Nieuw	Ja	1	Ja
173	Midcarpale instab.	Nieuw*	Nee	1	Ja
179	SL-dissociatie (bdz)	Ook trauma 1984	Ja	2	Ja
228	SL-dissociatie	Nieuw	Ja	1	25% WAO
276	SL-dissociatie	Ook trauma 1991*	Nee	1	Ja
470	SL-dissociatie	Nieuw	Ja	1	100% WAO
512	VISI	Nieuw	Nee	1	Ja
525	SL-dissociatie en dist.rad.fract.	Nieuw	Nee	1	Ja
534	Ulna schacht fract. en VISI	Nieuw	Nee	1	Ja

* = geen immobilisatie

Bij drie patiënten (21 %) was het moeilijk om een eenduidige diagnose te stellen. Het betrof de volgende gevallen.

Gevalnr 40:

Verdenking op bandletsel radiale zijde van de rechter pols na terugslag stuur van een autobus bij het rijden tegen een stoerprand. Pijn en zwelling radiale zijde pols. Geen naviculare fractuur zichtbaar op röntgenfoto's. Zes weken gips. Bij het GAK verdenking STT instabiliteit (Taleisnik 1985) op grond van röntgenfoto's. Daarna uitgebreid aanvullend röntgenologisch onderzoek in een universiteitskliniek. Behalve een lek in het ligament tussen het lunatum en het triquetrum op een arthrogram zijn geen afwijkingen gevonden. Patiënt had geen klachten aan de ulnaire zijde. Klachten geleidelijk minder geworden. Werk hervat. Geen sluitende diagnose gesteld.

Gevalnr 534:

Ulnaschacht fractuur na val (exacte ongevalsmechanisme onbekend), geconsolideerd in iets variërende stand. De laterale röntgenfoto's een VISI configuratie van de carpus. Mogelijk bandletsel ulnaire zijde carpus. Hervatte eigen werk.

Gevalnr 512:

Een VISI patroon op de laterale röntgenopname. Geen verder onderzoek gedaan. Niet duidelijk welke de onderliggende instabiliteit is. Mogelijk midcarpale instabiliteit of letsel van het ligament tussen het lunatum en het triquetrum.

Tabel 30

Eerder trauma zelfde pols:

Alle 14 patiënten hadden een duidelijk omschreven trauma van de pols. Sommige patiënten hadden in het verleden ook al een ongeval gehad van dezelfde pols:

Geen eerder letsel	9
Mogelijk eerder letsel	1
Eerder letsel	4
Totaal	14

Tabel 31

Vertraging in de diagnosestelling bij instabiliteiten in dagen na het laatste ongeval:

Mediaan	0
Minimaal	0
Maximaal	181
Gemiddeld	39

Tabel 32

Behandeling instabiliteiten

1. Geen behandeling	2
2. Uitsluitend immobilisatie	7
3. Immob. en later operatie	5
Totaal	14

Geen immobilisatie bij geval 276 (doorgewerkt na trauma), en geval 173 (aanvankelijk behandeld door huisarts).

Tabel 33

Operatieve behandeling instabiliteit:

N=5

Nr.28

Aanvankelijk correctie subluxatie extensor carpi ulnaris pees. Later op compressiefoto's dynamische SL-dissociatie. Echografie toonde instabiliteit tussen het triquetrum en hamatum en videofluoroscopie liet tekenen van midcarpale instabiliteit zien. Behandeld middels arthrodese tussen het triquetrum en het hamatum, later nog eens over gedaan in verband met non-union van deze arthrodese.

Nr 105

Repositie SL-diss. (gesloten of open is niet bekend) en K-draad fixatie 20 weken na trauma. Na verwijderen K-draad was het beeld als tevoren. Vervolgens werd een arthrodese tussen het scaphoid en het capitatum verricht, maar geen consolidatie bereikt.

Nr 228

Operatief herstel SL-ligament (na meer dan een jaar), aanvankelijk goed resultaat. Na recidief SL-dissociatie ten gevolge van nieuw trauma volgt een STT-arthrodese.

Nr 179

Repositie SL-dissociatie en percutane K-draad fixatie. In het behandelende ziekenhuis is op dat moment mogelijk niet bekend geweest, dat de SL-diss. reeds jaren bestond (te oordelen naar foto's uit een andere kliniek, waar patiënt eerder is gezien). Waarschijnlijk in de tweede arbeidsongeschiktheidsperiode nog een operatie ondergaan. Details van deze operatie niet te achterhalen.

Nr 470

Gesloten repositie en K-draad fixatie SL-dissociatie direct na trauma. Uiteindelijke effect moeilijk te beoordelen, wisselt per projectie op de röntgenfoto's. Bij deze patiënt was er in 1991 al trauma van betreffende pols ten gevolge van een val met de fiets, waarvan geen foto's beschikbaar

F. Resultaten steekproef in tabelvorm

Tabel 35

Opgevraagde foto's en statussen:

Foto's niet te traceren (nr 79)	1
Foto's beschikbaar	69
Totaal	70

Tabel 36

Parameters fractuur

a. Plaats fractuur in deze steekproef:

Prox 1/3	13 (19%)
Middelste 1/3 (taille)	45 (66%)
Distaal 1/3	10 (15%)

b. Type fractuur:

Dwars	64 (93% van 69)
Anders	4 (nrs 249, 362, 410, 501)
Dubieuze fractuur	1 (nrs 95)
Totaal	69

c. Plaats dwarse fractuur:

Prox 1/3		13
Taille	45 (65%)	
Dist 1/3	6	
Totaal	64	

d. Plaats niet dwarse fracturen:

Distaal	2
Distaal-horizontaal	1
Distaal-chip	1
Geen fractuur	1

e. Dislocatie > 1mm:

Dislocatie	8
Geen dislocatie	61

Tabel 37

Vervolgduur na ongeval in dagen:

	Steekproef N=69	Overige dwarse fracturen N=250
Mediaan	986	104 (dagen)
Mean	917	144

Tabel 38

Vervolgduur röntgenfoto's in dagen.

gegevens bekend	N=68		
gegevens onbekend	N=2		
	Operatief	Conservatief	Totaal
Aantal	12	56	68
Med	556	84	95
Min	151	30	30
Max	1428	1252	1428
Gemiddeld	567	129	276
SD	379	172	276
Analysis of variance	F=38,9	P < 0,05	
Mann-Whitney	Z=4,7	P < 0,05	

Tabel 39

Consolidatie fractuur

Geconsolideerd	55
Waarschijnlijk wel geconsolideerd	4
Waarschijnlijk niet geconsolideerd	4
Niet geconsolideerd (non-union)	6
Totaal	69

Bijlage IV

Radiocarpale en intercarpale verhoudingen op röntgenfoto's

Voor de gegevens in deze bijlage is als uitgangspunt gehanteerd, dat het gaat om geschematiseerde en volgens protocol uitgevoerde röntgenopnames.

Metingen op de PA-opname:

1. Radiale inclinatie

Dit is de hoek tussen de lijn van het meest laterale naar het meest mediale punt van het gewrichtsvlak van de distale radius en de lijn die loodrecht loopt op de lengte as van de radius. De gemiddelde hoek is 220°.

2. Radiale lengte

De radiale lengte wordt gedefiniëerd als de afstand tussen de lijn loodrecht op de as van de radius en het meest laterale punt van het distale gewrichtsoppervlak en een identieke lijn door de meest distale punt van het distale gewrichtsoppervlak van de ulna. Deze maat wordt gebruikt voor het meten van de collaps bij bijvoorbeeld Colles fracturen. Indien alleen naar de radiale zijde van de pols wordt gekeken, is het voldoende om een parallelle lijn te nemen door het meest mediale deel van het distale gewrichtsoppervlak van de radius, de zogenaamde gemodificeerde radiale lengte

3. Ulnaire lengte

De ulnaire lengte wordt gemeten ten opzichte van de radius door middel van twee lijnen loodrecht op de lengte as van de radius te trekken door het diepste mediale deel van het gewrichtsvlak van de distale radius en door het meest distale deel van het gewrichtsvlak van het caput van de ulna. Als deze twee lijnen over elkaar vallen spreken we van ulna nul.

4. De as van de radius

De longitudinale as van de radius wordt gedefiniëerd als de lijn getrokken parallel aan de grenzen van de distale radiale diaphysis (2-5 cm proximaal van gewricht) en door het midden van het distale gewrichtsvlak van de radius.

5. Carpale hoogte

Dit is verhouding tussen de lengte van os MC III en de afstand tussen derand van het gewrichtsvlak van de radius en het CMC III gewricht. Deze verhouding is onder normale omstandigheden constant bij radiale en ulnaire deviatie in een vlak. Bij verlies van de normale samenhang van de carpus veranderen deze waarden. Normaal 0,54 +/- 0,03 (Youn en Flatt 1980).

6. Ulnaire translocatie

Dit is de verhouding tussen de lengte van MC III en de afstand tussen het zgn. rotatiecentrum in het caput van het capitatum en de as van de ulna. Ook deze waarde is constant maar kan veranderen bij instabiliteiten van de pols of rheumatoïde artritis. Normaal $0,30 \pm 0,03$ (Youm en Flatt 1980).

Metingen op de laterale opname:

7. De as van het lunatum

De longitudinale as van het lunatum wordt gedefinieerd als de lijn die de middelpunten van het convexe proximale en concave distale gewrichtsvlak met elkaar verbindt. Deze as kan het beste worden benaderd door de middenloodlijn te nemen op de lijn die de distale volaire en dorsale hoeken van het lunatum met elkaar verbindt.

8. De as van het capitatum

Deze wordt gedefinieerd als de lijn getrokken door het middelpunt van de proximale convexe oppervlak van het caput en door het middelpunt van de basis. Over het algemeen is deze as parallel met de as van os metacarpale III, waaraan het capitatum stevig verankerd ligt. Deze substituuat as kan gemakkelijker worden bepaald, dan de echte as.

9. De as van het scaphoid

De lengte as van het scaphoid is de lijn door de middelpunten van de proximale en distale pool. Deze punten zijn vaak moeilijk te vinden. De lijn die de ventrale grenzen van de proximale en distale pool met elkaar verbindt is in de praktijk een goed alternatief. Deze lijn wijkt in richting niet of nauwelijks af van de werkelijke as en is gemakkelijker te vinden op een laterale opname.

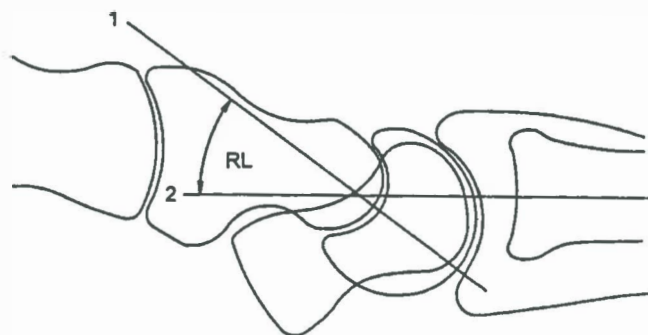
10. Hoek tussen de radius en het lunatum (= hoek tussen het capitatum en het lunatum)(figuur IV.1)

Voor het bepalen van de hoek tussen het lunatum en de radius kan men het beste de hoek meten tussen de as van de radius en de lijn door de ventrale en dorsale hoeken van het distale gewrichtsvlak van het lunatum. Voor de LR hoek neemt men het complement van deze hoek. Dorsiflexie wordt beschouwd als positief (+), volaire flexie als negatief (-). Normaal $-1,02^\circ$ met een spreiding van -10 tot 12° (Larsen et al. 1991a)

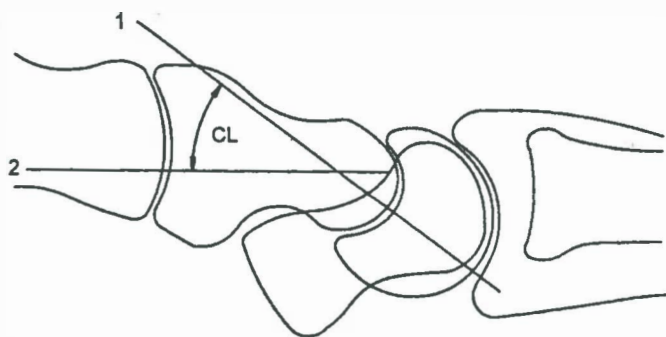
11. Hoek tussen het capitatum en de radius (figuur IV.2)

De hoek tussen de radius en het capitatum wordt bepaald door de intersectie van de respectievelijke assen van deze botten. Het capitatum kan in dorsiflexie (+), neutrale en volaire flexie (-) positie liggen tov de radius. Normaliter zijn de assen van de radius, het lunatum en het capitatum min of meer parallel met een afwijking van maximaal 10° naar beide zijden (Sarrafian et al. 1977).

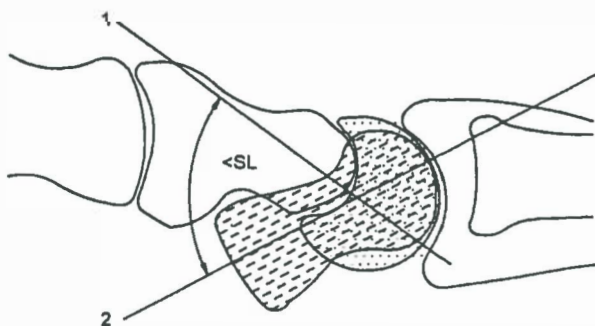
Figuur IV.1 Hoek tussen de as van de radius en de as van het lunatum



Figuur IV.2 Hoek tussen de as van het capitatum en van het lunatum



Figuur IV.3 Hoek tussen de as van het scaphoid en het lunatum



12. Hoek tussen het scaphoid en de radius (= hoek tussen het scaphoid en het capitatum)

Deze hoek wordt gevormd door de intersectie van de lijn door de ventrale grenzen van de proximale en distale pool van het scaphoid en de as van de radius. Gemiddeld 52° met een spreiding van 35-65° (Larsen et al. 1991a)

13. Hoek tussen het scaphoid en het lunatum (SL-hoek) (figuur IV.3).

De hoek tussen het scaphoid en het lunatum wordt bepaald door de intersectie van de assen zoals die eerder werden gedefiniëerd. In de praktijk wordt deze hoek verkregen door de som van de hoeken tussen het scaphoid en de radius en het lunatum en de radius als er dorsiflexie van het lunatum bestaat. In geval van volaire flexie van het lunatum wordt de laatste hoek van de eerste afgetrokken. Normaliter bedraagt de gemiddelde hoek tussen het scaphoid en het lunatum 47° met een spreiding van 30° en 60° (Linscheid et al. 1972), gemiddeld 51° met een range van 36-66° (Larsen et al. 1991a) op de zijdelingse opname.

14. Inclinatie distale radius

De inclinatie van het gewrichtsvlak van de distale radius wordt gemeten op de laterale opname. Het wordt gedefiniëerd als de hoek tussen een lijn loodrecht op de lengte as van de radius door het meest ventrale punt van het gewrichtsvlak en de lijn door de meest dorsale en ventrale punten van het gewrichtsvlak tegenover het lunatum. Palmaire inclinatie is gedefiniëerd als plus (+) en dorsale inclinatie als min (-). De normale palmaire inclinatie is gemiddeld 11°.

Andere carpale relaties op de PA-opname:

1. "Parallelism" (Gilula 1979)

Bij tangentieel getroffen gewrichten zijn normaliter beide articulerende gewrichtsoppervlakken (subchondrale bot) parallel. Alle carpale gewrichtsspleten behoren gelijkmatig 1-2 mm breed te zijn, met het accent op gelijkmatig. De maximale afstand tussen de botstructuren van het scaphoid en het lunatum is 2 mm (halverwege het gewrichtsvlak gemeten).

2. Bogen (Gilula 1979)

Drie min of meer gelijkmatig gebogen lijnen kunnen worden gebruikt ter controle van de normale verhoudingen tussen de carpalia op een standaard PA-opname.

Boog I: deze boog loopt langs de convexe proximale gewrichtsoppervlakken van het scaphoid, het lunatum en het triquetrum.

Boog II: Deze loopt langs de distale concave gewrichtsvlakken van dezelfde botten

Boog III: Deze verbindt de proximale gewrichtsoppervlakken van het capitatum en het hamatum.

Onder normale omstandigheden is er een kleine onregelmatigheid van de bogen bij ieder gewricht. Deze onregelmatigheid mag niet interfereren met kromming van de boog als geheel. Een onderbroken boog is meestal een teken van ontwrichting van het gewricht ter plaatse, door welke oorzaak dan ook.

Bijlage V

Indeling carpale instabiliteiten:

Drie parameters zijn van belang voor de classificatie van carpale instabiliteit volgens Green (1993), gemodificeerd naar de Mayo Clinics (Amadio 1991)

1. Collaps patroon:

Een instabiliteit uit zich in standsafwijkingen van de carpalia. Verschillende collapspatronen kunnen op een röntgenfoto worden onderscheiden, waarvan de meest voorkomende de volgende zijn:

a. DISI = dorsal intercalated segment instability

Het lunatum is naar dorsaal gekanteld, meestal in combinatie met volairflexie van het scaphoid (zie ook paragraaf 2.3.4)

b. VISI = volar intercalated segment instability

Hier is het lunatum naar volair gekanteld tesamen met het scaphoid, terwijl het triquetrum naar dorsaal is gekanteld (zie ook paragraaf 2.3.4).

2. Localisatie

Voor wat betreft de lokalisatie van de instabiliteit wordt een indeling gevolgd, die onderscheid maakt tussen dissociatie van de carpalia onderling in dezelfde rij (CID = carpal instability dissociative) en tussen de rijen onderling (CIND = carpal instability non-dissociative) of een combinatie van beide (CIC = carpal instability combined), zoals bij een perilunaire luxatie (Cooney et al. 1992). Green (1993) heeft hieraan nog toegevoegd de categorie axiale carpale instabiliteiten, zoals oorspronkelijk beschreven door Garcia-Elias et al. (1989).

3. Ernst van de instabiliteit:

Wanneer een afwijkende stand van de carpalia op routine röntgenfoto's (PA en lateraal) wordt gezien, spreekt men van een statische instabiliteit. Als de instabiliteit alleen zichtbaar gemaakt kan worden met andere röntgenfoto's, cinematografie, actieve compressie of passieve manipulatie, wordt gesproken van een dynamische instabiliteit.

Dit resulteert in het volgende schema:

Classification of Carpal Instabilities (Green 1993)

- I Carpal instability dissociative (CID)
 - A Dorsiflexion (DISI) –Scapholunate
 - B Palmar Flexion (VISI) –Triquetrolunate
- II Carpal instability non-dissociative (CIND)
 - A Radiocarpal
 - B Midcarpal
 - C Ulnar Translocation
- III Carpal instability complex (CIC)
 - A Perilunate Dislocation
 - 1. Dorsal Perilunate/Volar Lunate
 - 2. Trans-scaphoid Perilunate
- IV Carpal instability longitudinal (axial)
 - A Axial Ulnar (AU)
 - B Axial Radial (AR)
 - C Axial Ulnar-Radial (AUR)–Combined

Severity grade:

- I Dynamic instability (Normal plain x-rays; diagnosis made on stress or motion studies and/or cineradiographs)
- II Static (fixed) instability (seen on plain x-rays)
- III Dislocation or fracture-dislocation

Curriculum Vitae

1996 - 1997	Accredited fellowship in Hand- en Microchirurgie aan de Medical College of Wisconsin, Milwaukee, WI, USA Opleider: H.S. Matloub, M.D.
1996	Pulvertaft Fellowship van de British Society for Surgery of the Hand bij Mr. D.M. Evans FRCS in The Hand Clinic, Windsor en Mr. R. Birch FRCS in the Royal Orthopaedic Hospital, Stanmore (London).
1995	"Diplomate" of the European Board of Plastic Surgery & Reconstructive Surgery.
1995	Universiteit van Utrecht, Afdeling Plastische Chirurgie Opleider Prof. Dr M. Kon
1992-1995	Opleiding tot Plastisch Chirurg, Sophia Ziekenhuis, Zwolle Opleider Dr R. Dijkstra.
1989-1992	Vooropleiding Heelkunde, Zuider Ziekenhuis, Rotterdam Opleider Dr G.A.A. Olthuis.
1988-1989	Assistent General Surgery, Columbus Hospital, Chicago (USA) Opleider: P. Nora, M.D. Federation Licensing Examinations (Amerikaanse Artsexamen).
1987-1988	Assistent Interne Geneeskunde Columbus Hospital, Chicago (USA).
1986	Artsexamen aan de Universiteit van Amsterdam. ECFMG examen
1984-1986	Co-schappen in het Academisch Medisch Centrum, Amsterdam.
1979-1984	Studie Geneeskunde aan de Universiteit van Amsterdam. Als kopstudie tevens Klassieke Archeologie bij Professor Hemelrijk, Allard Pierson Museum / Universiteit van Amsterdam.
1978-1979	Eerste jaar studie Geologie, Universiteit van Amsterdam.
1977-1978	Eerste jaar studie Biologie, Université de Genève, Zwitserland.
1971-1977	Gymnasium Ceeleum, Zwolle.

